

Opinnäytetyö (AMK)

Kestävä kehitys

2013

Anna Lipsanen

RANTATORJUNTA SAARISTOMERELLÄ ALUSÖLJYVAHINGOSSA



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Anna Lipsanen

RANTATORJUNTA SAARISTOMERELLÄ ALUSÖLJYVAHINGOSSA

Saaristomeri on yksi maailman haavoittuvammista merialueista. Merellä on paljon arvokkaita luontokohteita ja luonnonsuojelualueita. Se on myös kulttuurisesti ja virkistyskohteena merkittävä alue. Laivaliikenne ja öljykuljetukset ovat kuitenkin lisääntyneet saaristoisella ja karikkoisella merellä. Vaikka toistaiseksi on välttytty suurelta öljyvahingolta, on öljyntorjuntaan kuitenkin varauduttava huolella.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää keinoja, joilla öljyntorjuntaan kuuluva rantatorjunta eli öljyn siivoaminen rannoilta kannattaa Saaristomerellä järjestää. Työssä keskityttiin Utön edustalta Naantalin öljynjalostamoon ulottuvan syväväylän alueelle. Työ tehtiin osana ARCHOIL-projektia, jossa haetaan uusia toimintamalleja öljyntorjuntaan saaristo-olosuhteissa.

Rantatorjunta on hyvin moniulotteista ja siinä on otettava huomioon erilaisten rantatyyppien luontoarvot ja puhdistusvaatimukset. Rantatorjuntaan osallistuvien tahojen vastuut ja tehtävänjako on oltava selvillä, tarvittavien varusteiden saatavuus on varmistettava ja merialueen logistiset haasteet on otettava huomioon. Öljyinen jäte on ongelmajätettä, joten jätehuolto ja palveluntarjoajat on selvitettävä etukäteen ja öljyyntyneistä eläimistä, erityisesti linnuista, on huolehdittava.

Saaristomeren öljyntorjunta poikkeaa huomattavasti Suomenlahden öljyntorjunnasta. Logistiset haasteet ovat suuret ja rantaviivan tuhansien kilometrien pituus vaikeuttaa ja pitkittää torjuntatyötä. Työssä havaittiin, että huolellinen ennakosuunnittelu, öljyn nopea puominminen ja valmiuspulttausten paikkojen lisääminen auttavat rantatorjunnan järjestämisessä. Myös inventointi Saaristomeren rantatyypeistä ja vedenalaisesta luonnosta helpottaisivat öljyntorjuntasuunnitelmien tekoa.

ASIASANAT:

öljyntorjunta, rantatorjunta, öljyvahinko, Saaristomeri

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Sustainable Development

2013 | 61 pages

Instructors: Jari Alanen, Katariina Kiviluoto, Sirpa Halonen

Anna Lipsanen

ON SHORE OIL COMBATING MEASURES ON THE ARCHIPELAGO SEA

The Archipelago Sea is one of the most vulnerable seas on earth. It has many valuable nature preserve areas and it is also an important area when it comes to cultural aspects. The Archipelago Sea is also used as a recreation area. However, the number of vessels and oil tanks has increased on this sea. The sea is very hard to navigate because of its rocky shores, islands and islets. Even though a major oil catastrophe has been avoided so far, oil combating measures must be taken seriously and one must be well prepared for an oil spill.

The aim of this thesis is to find ways to organize oil combating measures on shores. The thesis concentrates on areas around the vessel line that travel from the forecourt of Utö to the oil harbor of Naantali. This thesis was conducted as a part of ARCHOIL-project the main purpose of which is to find new ways to handle oil spills in archipelagos.

Oil combating measures on shore are very versatile and different types of shores and nature on that shore must be considered. Each shore type has its own demands when it comes to cleaning oil. The tasks and responsibilities of the organizations that participate in oil combating must be clear. The availability of the equipment used for cleaning oil must be checked. There are also logistic challenges to address. Oil waste is toxic so the waste management issues and service providers for toxic waste must be considered in advance. One must also take care of oily animals, especially birds.

Compared to the Gulf of Finland for example, the oil combating measures differ greatly on the Archipelago Sea. The logistic challenges are major and the shoreline of tens of thousands of kilometers makes the cleaning process longer and more difficult. This thesis shows that careful planning and rapid booming of oil makes it easier to handle oil spills. Defining and categorizing the shore types of the Archipelago Sea and the underwater nature would be important, which would also help organize oil combating measures.

KEYWORDS:

on shore oil combating measures, oil spill, the Archipelago Sea

SISÄLTÖ

SANASTO	7
1 JOHDANTO	8
2 TAUSTAA	10
2.1 Öljyonnettomuuden riski Saaristomerellä	10
2.2 ARCHOIL-projekti	10
2.3 Tutkittavana kohteena oleva syväväylä	11
3 ÖLJY AINEENA JA SEN KÄYTTÄYTYMINEN	13
3.1 Erilaiset öljyalaadut	13
3.1.1 Raakaöljy	13
3.1.2 Raskas polttoöljy	13
3.1.3 Kevyt polttoöljy	14
3.2 Öljyn käyttäytyminen ja sen myrkyllisyys	14
4 ÖLJYVAHINGON VAIKUTUKSET ELIÖSTÖÖN JA IHMISIIN	17
4.1 Öljyn vaikutukset kasvillisuuteen	17
4.2 Öljyyntyneet linnut ja kalat	17
4.3 Muut öljyyntyneet eläimet	19
4.4 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	19
5 ÖLJYNTORJUNNAN TEORIAA	22
5.1 Lainsäädäntö	22
5.2 Vastuunjako öljyntorjuntatilanteessa	23
5.3 Öljysuojarahasto	26
5.4 Torjunta merellä ja valmiuspulttaus	27
5.5 Öljyntorjunnan tavoitetasot	29
6 RANTATYYPIT JA NIIDEN ÖLJYNTORJUNTA	30
6.1 Yleistä rantatorjunnasta	30
6.2 Öljyisyyden arvioiminen	31
6.3 Työturvallisuus ja suojavarusteet	32
6.4 Puhdistusmenetelmät	33
6.5 Ruovikkoranta (savi-, siltti- ja mutatyypit)	37

6.5.1 Soveltuvat puhdistusmenetelmät	38
6.5.2 Rantatyypin muistilista ja erityispiirteet	40
6.6 Kivikkoranta	40
6.6.1 Soveltuvat puhdistusmenetelmät	41
6.6.2 Rantatyypin muistilista ja erityispiirteet	43
6.7 Hiekka- ja hietaranta	43
6.7.1 Soveltuvat puhdistusmenetelmät	44
6.7.2 Rantatyypin muistilista ja erityispiirteet	46
6.8 Kallio- ja lohkareranta	46
6.8.1 Soveltuvat puhdistusmenetelmät	47
6.8.2 Rantatyypin muistilista ja erityispiirteet	49
6.9 Case Jurmo	49
6.9.1 Soveltuvat puhdistusmenetelmät	50
6.9.2 Jurmon muistilista ja erityispiirteet	50
6.10 Yhteenvedo rantatorjunnan järjestämisestä	51
7 LINTUJEN HOITO JA HOITOYKSIKÖN SISOITTAMINEN	53
7.1 Lintujen hoitoyksikkö	53
7.2 Hoitoyksikön sijoittaminen Varsinais-Suomessa	54
8 MUUTA HUOMIOITAVAA	56
8.1 Logistiikka	56
8.2 Jätehuolto ja palveluntarjoajat Turun seudulla	56
9 JOHTOPÄÄTÖKSET	58
LÄHTEET	60

KARTAT

Kartta 1. Syväväylä ja luonnonsuojelualueet.	12
Kartta 2. Sisäsaaristossa sijaitsevia virkistys- ja kaavoitusalueita.	20
Kartta 3. Varsinais-Suomen alueella olevat lintujen hoitoyksiköille soveltuvat paikat.	55

KUVAT

Kuva 1. Öljyn vanhenemisprosessi vedessä.	15
Kuva 2. Öljyä veden pinnalla.	16
Kuva 3. Öljyinen lintu.	18
Kuva 4. Öljyntorjunnan eri vaiheet.	23
Kuva 5. Puomitettu alus.	27
Kuva 6. Kivikkoon kiinnitetty valmiuspultti.	28
Kuva 7. Öljyntorjunnan tavoitetasot.	29
Kuva 8. Kivien puhdistamista harjalla.	34
Kuva 9. Harjakauha.	35
Kuva 10. Ruovikkorantaa.	37
Kuva 11. Kivikkorantaa.	40
Kuva 12. Hiekkaranta Brännskäristä.	44
Kuva 13. Kallioranta.	47
Kuva 14. Jurmon saari.	50
Kuva 15. BCU-kontit.	54

KUVIOT

Kuvio 1. Vastuunjako öljyntorjunnan eri vaiheissa.	24
--	----

TAULUKOT

Taulukko 1. Rantavyöhykkeen öljyisyyden luokittelu.	32
Taulukko 2. Ruovikkorantojen puhdistusmenetelmät.	39
Taulukko 3. Kivikkorannoille sopivat puhdistusmenetelmät.	42
Taulukko 4. Hiekka- ja hietarantojen puhdistusmenetelmät.	45
Taulukko 5. Kallio- ja lohkarerantojen puhdistusmenetelmät.	48

SANASTO

ALPE	Aluepelastuslaitos
ARCHOIL	Projekti, jossa haetaan uusia toimintamalleja öljyntorjuntaan saaristo-olosuhteissa. Projekti päättyy huhtikuussa 2014.
BORIS2	Ympäristövahinkojen torjunnan tilannekuvajärjestelmä
EnSaCo	Vuonna 2012 päättynyt projekti, joka tähtää Suomen, Viron, Ruotsin ja Venäjän öljyntorjunnan yhteistyön tiivistämiseen sekä yhteisten peli-sääntöjen luomiseen.
KyAMK	Kymenlaakson ammattikorkeakoulu
NANNUT	Vuonna 2012 päättynyt hanke, jonka päätavoitteena on linkittää vedenalaisesta luonnosta kerätty tieto meriympäristön käytön suunnittelun avuksi.
OILRISK	Vuonna 2013 päättynyt hanke, jossa korostetaan ekologisen tiedon merkitystä öljyonnettomuuksien riskien hallinnassa.
RVL	Rajavartiolaitos
SULKU	Projekti, jossa selvitetään potentiaalisia valmiuspulttauspaikkoja öljypuomeille Saaristomerellä. Projekti päättyy vuoden 2014 lopussa.
SYKE	Suomen ympäristökeskus
SÖKÖ	Toimintamalli suuren öljyntorjuntaoperaation koordinointiin öljyntorjunnasta vastaaville viranomaisille.
Trafi	Liikenteen turvallisuusvirasto
ÖSRA	Öljysuojarahasto
VELMU	Vedenalaisen luonnon inventointiohjelma

1 JOHDANTO

Itämeren kasvava alusliikenne asettaa jatkuvasti uusia haasteita ja ympäristöuhkia meren herkille luonto-olosuhteille. Vakavan öljyvahingon uhka on jatkuvasti läsnä ja koko ajan vaaditaan päivityksiä toimenpiteisiin, jotta öljyn aiheuttamalta ympäristökatastrofilta vältyttäisiin. Öljykuljetusten sekä alusliikenteen määrät Itämerellä ovat kasvaneet viime vuosina huomattavasti ja suuren alusöljyvahingon todennäköisyys on nykyisin merkittävä. Myös Saaristomerellä uhka öljyvahingosta on kasvanut. Ison vahingon torjunta avomerellä, saaristossa, rannikolla ja rannoilla on erityisen haastavaa ja asettaa haasteita muun muassa torjuntavalmiudelle sekä torjuntatöiden järjestämiselle ja johtamiselle (Ympäristöministeriön raportteja 26/2011). Merellä kuljetettavat määrät ovat myös paljon suurempia kuin maalla.

Suomessa on kehitetty öljyntorjunnan keinoja jo aiemmin eri hankkeiden muodossa. SÖKÖ on Kymenlaakson ammattikorkeakoulun (KyAMK) ja Kymenlaakson pelastuslaitoksen yhteistyöprojekti, jossa tuotettiin ensimmäinen konkreettinen toimintamalli öljyvahinkojen seurausten lieventämiseksi. Jatkoprojektissa (SÖKÖ II) tuotettiin Helsingin pelastuslaitoksen, Itä- ja Länsi-Uudenmaan aluepelastuslaitoksien sekä Kymenlaakson ammattikorkeakoulun yhteistyössä manuaali, jossa annetaan viranomaisille erittäin kattavaa ohjeistusta alusöljyvahingon rantatorjuntaan. (Kymenlaakson ammattikorkeakoulu 2013.) Tämä SÖKÖ II -manuaali käsittelee kuitenkin ainoastaan Suomenlahden aluetta. Vaikka samoja menetelmiä voidaan osin soveltaa myös Saaristomerelle, on tällä merialueella paljon poikkeavaisuuksia, jotka on otettava öljyntorjunnassa huomioon.

OILRISK-hankkeessa korostetaan ekologisen tiedon merkitystä öljyonnettomuuksien riskien hallinnassa. Hankkeen tuloksena on tuotettu karttatyökalu, joka yhdistää tietoa öljyn kulkeutumisesta ja herkistä luontoarvoista. (Merikotka 2013.) VELMU- ja NANNUT-hankkeissa on tarkoitus tuottaa tietoa vedenalaisesta luonnosta Suomen merialueilla ja käyttää sitä tietoa merialueiden suunnittelussa (Ympäristö 2013a; NANNUT 2013). Näissä hankkeissa tuotettu materiaali ei kuitenkaan ole keskittynyt Saaristomerelle, vaan näissä on käsitelty merialueita laajemmin.

Tässä työssä oli tarkoitus tarkastella öljyvahingon jälkitorjunnan eli rantatorjunnan järjestämistä Saaristomerellä ja erityisesti Naantalista Utön saareen ulottuvan syväväylän alueella. Tarkoituksena oli selvittää toimintamalleja öljyvahingon levitessä aavalta mereltä rannikolle ja mitä osa-alueita rantatorjuntaan liittyy. Työssä käytiin läpi öljyntorjunnan tausta eli vastuunjako, lainsäädäntö, rahoitus öljyvahingossa ja eri öljytyyppien käyttäytyminen ympäristössä. Työssä tarkasteltiin lisäksi öljyvahingon muita vaikutuksia ympäristössä eli öljyyntyneiden lintujen ja eläinten hoitoa sekä ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia käsiteltiin. Työtä lähestyttiin kehittämisenäkökulmasta.

Vaikka opinnäytetyön kohteina ovat pääsääntöisesti syväväylän alueella sijaitsevat rantatyyppit, voi työtä soveltaa saaristo-olosuhteisiin myös muualla Itämerellä. Koko Saaristomeren rantatyyppejä ruovikkorantoja lukuun ottamatta ei ole systemaattisesti kartoitettu eikä karttamateriaalia rannoista tuotettu, vaan tässä työssä esitetyt rantatyyppit on valittu asiantuntijalausuntojen ja merenkävijöiden kokemusten perusteella. Työssä keskityttiin sulan ajan torjuntatyöhön eikä otettu huomioon talviajan öljyntorjuntaa.

Tämä opinnäytetyö tehtiin osana ARCHOIL-projektia, jonka tarkoitus on etsiä uusia toimintamalleja öljyntorjuntaan saaristo-olosuhteissa. Tarkoituksena oli myös tuottaa työkaluja Varsinais-Suomen aluepelastuslaitoksen käyttöön.

Työssä käytettiin lähteenä sekä erilaisten organisaatioiden (muun muassa SYKE, ELY-keskus ja WWF Suomi) että eri hankkeiden (SÖKÖ, OILRISK ja EnSaCo) tuottamia raportteja, julkaisuja ja esityksiä öljyntorjunnasta. Myös ARCHOIL-projektissa tuotettua materiaalia (muun muassa syväväylän alueella sijaitsevat arvokkaat luontokohteet ja riskipaikat) hyödynnettiin. Työtä varten on haastateltu asiantuntijoita SYKE:stä ja WWF Suomesta sekä kerätty henkilökohtaisia tiedonantoja ARCHOIL-projektissa mukana olleilta yhteistyökumppaneilta (esimerkiksi ALPE, ELY-keskus ja Saaristomeren alueen kunnat).

Työn luotettavuutta ja soveltuvuutta tarkoitukseensa on pyritty edistämään käyttämällä kirjoitettujen lähteiden lisäksi asiantuntijalähteitä ja -haastatteluja sekä henkilökohtaisia tiedonantoja, joita kerättiin viranomaistahoilta ja asiantuntijaorganisaatioilta.

2 TAUSTAA

2.1 Öljyonnettomuuden riski Saaristomerellä

Saaristomeri on yksi maailman haavoittuvimmista merialueista. Merialueella on arviolta 30 000 saarta ja luotoa, jotka tekevät alueesta maailman suurimman saariston. Vaihtelevaa rantaviivaa on tuhansia kilometrejä. Saaristomeren keskisyvyys on vain noin 23 metriä, kun taas koko Itämeren keskisyvyys on noin 54 metriä. Öljyntorjuntakalustolla liikkuminen on joillain Saaristomeren merialueilla todella haastavaa tai mahdotonta liian matalan syvyyden takia. Saaristomeri on myös haastava navigoitava erittäin rikkonaisen ja karikkoisen luonteensa takia.

Saaristomeren alusliikenteestä suurin osa on tilastojen mukaan muuta kuin tankkialusliikennettä. Ro-ro-matkustaja-alukset (alus, jossa lastaus tapahtuu aluksen sivusta, perästä tai keulasta rullaten) muodostavat alusliikenteestä suurimman osan. Koti- ja ulkomaisten rahtialusten määrä on toiseksi suurin, tankkialusten osuus taas on kaikkein pienin. Suurin osa Utön ja Naantalin välisellä syväväylällä tapahtuvista öljykuljetuksista tehdään Neste Oy:n omilla aluksilla tai saman yhtiön aikarahtaamilla (vuokraamilla) muilla aluksilla. Neste Oy:n kuljetuksissa noudatetaan erittäin vaativia ja tarkkoja turvamääräyksiä. (J. Alanen, henkilökohtainen tiedonanto 20.11.2013.)

Öljyonnettomuuden riski ei pelkästään ole ammattiliikenteen ja öljytankkereiden vastuulla, vaan merkittävän riskin aiheuttavat myös muu rahtiliikenne, matkustaja-alukset sekä huviveneilijät. Vaaratilanteet aiheutuvat useimmin, kun muu alusliikenne ei huomioi isojen rahtilaivojen ja tankkereiden ominaisuuksia. (J. Henriksson, henkilökohtainen tiedonanto 21.5.2013.) Myös inhimillisiä erehdyksiä saattaa sattua.

2.2 ARCHOIL-projekti

ARCHOIL-projektissa haetaan uusia toimintamalleja öljyntorjuntaan saaristolosuhteissa. Projektin kohteena ovat Turun, Ahvenanmaan ja Tukholman saaristoalueet. Päävetäjänä projektissa toimii Turun ammattikorkeakoulu (Turun

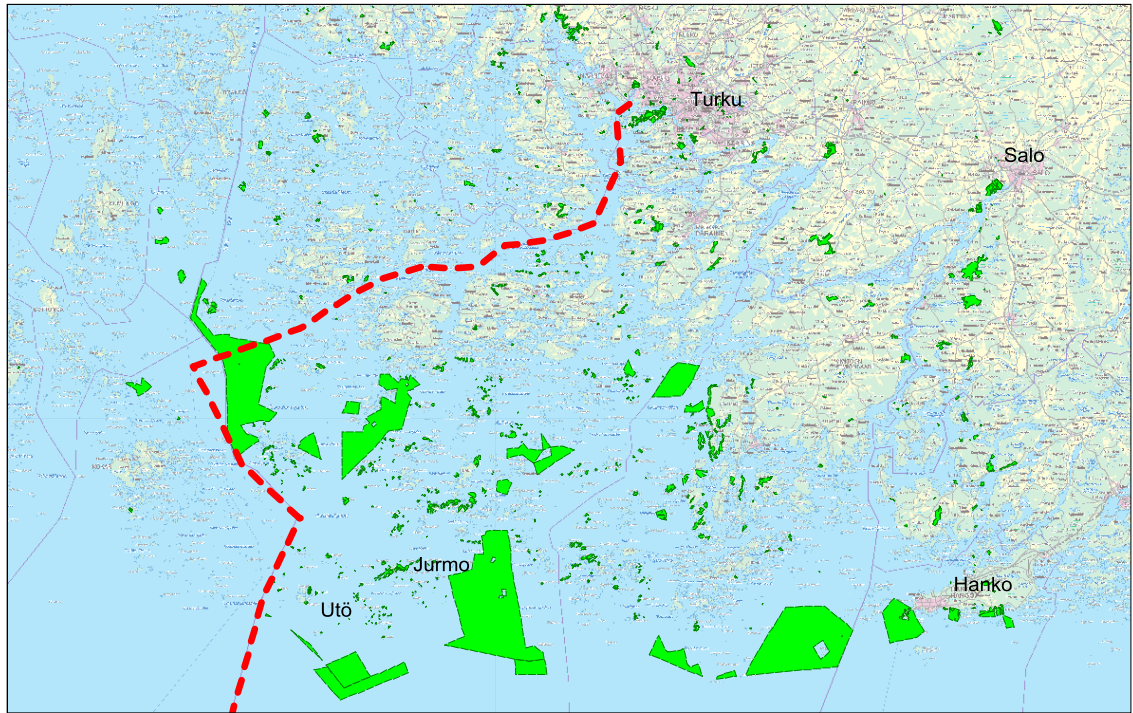
AMK). Mukana ovat myös Ahvenanmaan ja Haaga-Helian ammattikorkeakoulut sekä Ruotsissa rantatorjuntaa koordinoiva viranomaisorganisaatio MSB. Projekti on alkanut vuoden 2013 alussa ja päättyy vuoden 2014 huhtikuussa. Turun AMK:n tarkoituksena on tuottaa muun muassa koulutuspaketti kunnan viranomaisille, joka laitetaan myös Varsinais-Suomen aluepelastuslaitoksen kotisivuille. Hankkeen tuotteena valmistuu myös nopean toiminnan öljyntorjuntasuunnitelma saaristo-olosuhteisiin. Nopean toiminnan suunnitelma on laadittu yhteistyössä Varsinais-Suomen aluepelastuslaitoksen (ALPE) kanssa siten, että viranomaiset voivat hyödyntää suunnitelmaa sekä torjuntavalmiuden kehittämisessä että tositilanteessa.

Turun seudulla projektissa keskitytään Utön ulkosaaristosta Naantaliin ulottuvan syväväylän alueelle. Rantatorjunta on osa projektia, mutta projektissa käydään läpi myös muita öljyntorjunnan kehittämiseen liittyviä asioita. Projektin tavoitteena on muun muassa löytää syväväylältä arvokkaat luontokohteet ja riskialueet sekä selvittää logistisia pisteitä ja kuljetusten mahdollisuutta. ARCHOIL-projektin rinnalla toteutetaan myös SULKU-projektia, jossa kartoitetaan valmiuspulttausten paikkoja öljypuomituksia varten nopeasti suojattavien kohteiden eteen. SULKU-projektissa tuotettua tietoa käytetään myös ARCHOIL-projektissa hyväksi. Tavoitteena on tuottaa kaikista edellä mainituista seikoista ARCHOIL-manuaali, josta löytyy kaikki projektissa tuotetut tiedot.

2.3 Tutkittavana kohteena oleva syväväylä

Saaristomeri on erityisen altis öljyvahingolle, sillä se on haastava navigoitava erittäin saaristaisen ja karikkoisen luonteensa takia. Myös esimerkiksi Suomenlahteen verrattuna öljyvahinko on monitahoisempi, sillä Saaristomerta uhkaa öljyonnettomuus sekä aavalta mereltä että sisemmästä saaristosta. Naantalissa sijaitseva Neste Oil Oyj:n satama myös lisää öljyvahingon riskiä alueella, sillä öljytankkerit kulkevat satamaan syväväylän kautta. On laskettu, että Saaristomerellä tapahtuva suurin mahdollinen öljyonnettomuus on 20 000 tonnia, jolloin 110 000 tonnin raakaöljylastissa olevan tankkerin kaksi lastitankkia vuotaa (Hietala 2011a).

Työssä keskitytään Utön ulkosaaristosta Naantalin satamaan ulottuvan syväväylän alueelle. Syväväylällä on paljon laivaliikennettä, se on haastava navigoida ja saariston ekosysteemi alueella on herkkää (J. Henriksson, henkilökohtainen tiedonanto 21.5.2013). Alueelta löytyy myös muun muassa kalankasvattamoja ja arvokkaita luontokohteita, kuten Jurmon saari (kartta 1).



Kartta 1. Syväväylä ja luonnonsuojelualueet. (Karttapohja: Maanmittauslaitos 2013; luonnonsuojelu- ja erämaa-alueet, OIVA 2013)

Kartassa punaisella katkoviivalla merkitty alue on syväväylän linja ulkosaaristosta Naantalin satamaan. Vaaleanvihreät alueet ovat luonnonsuojelualueita.

Alueella liikkuu paljon muutakin liikennettä kuin öljynkuljetuksia, sillä rahtilaivat ja matkustaja-alukset käyttävät väylää. Alueella liikkuu paljon myös yhteysaluksia ja huviveneilijöitä.

3 ÖLJY AINEENA JA SEN KÄYTTÄYTYMINEN

Öljystä puhuttaessa tarkoitetaan useimmiten raakaöljyä, jota pumpataan maasta ja merenpohjasta. Öljy on fossiilinen polttoaine, joka on muodostunut orgaanisista aineksista maan korkean paineen ja lämmön vaikutuksesta miljoonien vuosien saatossa. Öljyä on käytetty polttoaineena 1800-luvun lopulta asti ja se on myös merkittävä teollisuuden raaka-aine. Öljyn merkittävimmät öljyntuottajamaat ovat Venäjä, USA, Saudi-arabia, Iran, Meksiko ja Norja (Energiateollisuus 2013). Öljyä kuljetetaan yleensä joko putkia pitkin tai öljytankkereilla vesiteitse. Öljynkuljetukset ovat merkittävä ympäristöriski, joten EU on vaatinut, että kaikilla Itämeren alueella öljyä kuljettavilla säiliöaluksilla pitää olla kaksoisrunko. (Energiateollisuus 2013.)

3.1 Erilaiset öljyalaadut

3.1.1 Raakaöljy

Raakaöljy on mustaa, keskiraskasta, tervamaista öljyä, josta kaikki muut öljyjalosteet tislataan. Raakaöljyä kuljetetaan yleensä vain sitä käsitteleville laitoksille tai laitoksien välillä joko tankkereilla tai putkia pitkin. Vaikka kerralla kuljetettavat määrät ovat suuria, ovat kuljetukset yleensä hyvin valvottuja ja tankkereiden turvallisuutta on esimerkiksi kaksoispohjan avulla parannettu.

3.1.2 Raskas polttoöljy

Raskas polttoöljy on suurten laivojen pääasiallinen polttoaine, ja sen vuoksi muodostaa öljyjakeista kokoluokaltaan suurimman riskin. Raskas polttoöljy on tislauksjäännöstä, joka raakaöljystä jää kevyempien osien tislauduttua pois. Raskas polttoöljy voi olla jopa niin raskasta, että se ei kellu veden pinnalla. Mikäli öljy ei kellu, sen kerääminen voi olla jopa mahdotonta. Pohjoismaisissa ilmastolosuhteissa raskas polttoöljy ei pysy juoksevana, ja sen vuoksi raskas polttoöljy vaatii myös keräämiskalustolta lisävarustelua. Esimerkiksi putkien ja säiliöi-

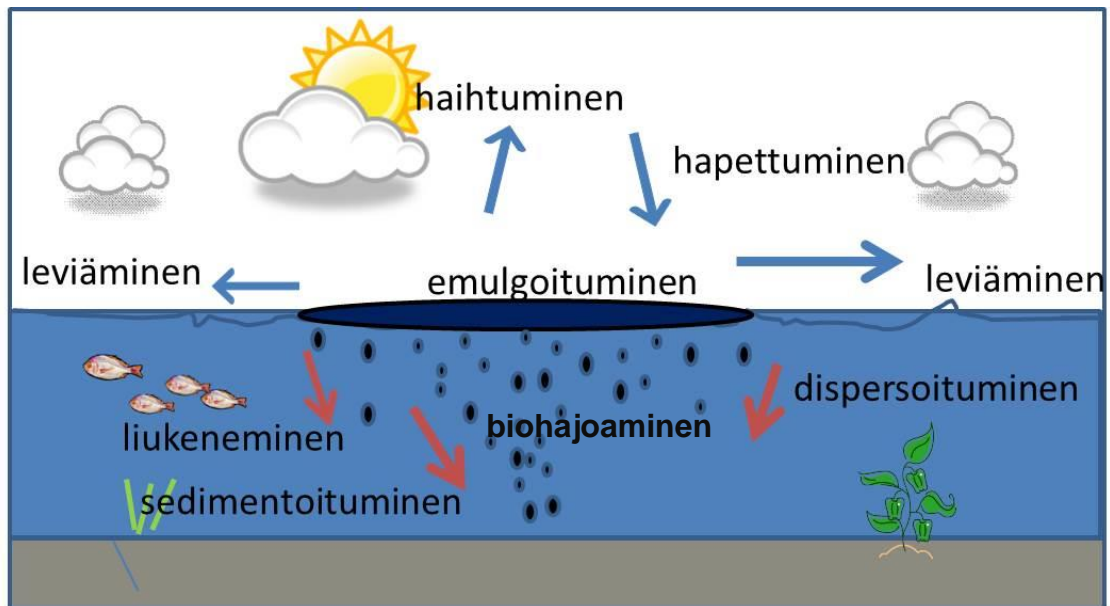
den täytyy olla lämmitettyjä, jotta öljy kulkee keräysjärjestelmässä. Tehokas keräämisaika avomerellä on noin 10 vuorokautta. (Itämeriportaali 2013.)

3.1.3 Kevyt polttoöljy

Kevyt polttoöljy tai diesel on juoksevaa, yleisesti polttoaineena käytettyä öljyä. Kevyt polttoöljy koostuu raakaöljyn kevyistä ainesosista, ja se haihtuu helposti lämpimissä olosuhteissa. Myös leimahdusriski on olemassa, mikäli lämpötila nousee korkealle (yli 60 C°). Kevyttä polttoöljyä kevyempiä öljyjakeita ovat bensiinit ja kerosiinit, joiden leimahduspiste on vain 40 asteen luokkaa. Merialueilla näitä kevyimpiä öljyjä käytetään kuitenkin yleisesti vain pienten moottoreiden polttoaineena. (Energiateollisuus 2013.) Kevyt polttoöljy haihtuu vedestä sääolosuhteista riippuen melko nopeasti.

3.2 Öljyn käyttäytyminen ja sen myrkyllisyys

Öljyn leviämiseen ja käyttäytymiseen vaikuttavat muun muassa öljyn laatu, määrä ja sääolosuhteet. Öljy käyttäytyy maalla ja vedessä eri tavoin. Merellä leviäminen tapahtuu nopeammin ja sitä on vaikeampi ennakoida. Veteen joutuessaan öljy alkaa myös vanheta (kuva 1). Öljyn vanhenemisprosesseihin vaikuttavat muun muassa veden lämpötila, sää ja tuulisuus.



Kuva 1. Öljyn vanhenemisprosessi vedessä. (Kuva: ITOPF, muokannut Raisa Kääriä)

Veteen jouduttuaan öljy yleensä jää aluksi veden pinnalle (kuva 2). Tuuli ja aallokko sekoittavat öljyä, jonka seurauksena syntyy dispersiota, jossa öljy hajoaa pieninä pisaroina muutaman metrin pintavesikerrokseen (Helsingin Sanomat 2013). Raakaöljy muodostaa usein myös vesi-öljyemulsion, jolloin öljyyn sekoituu vettä pieninä pisaroina. Tällaisen emulsion tilavuus voi olla jopa viisinkertainen verrattuna alkuperäiseen öljyn tilavuuteen (Leskinen 2012). Dispersio taas on emulsion muodostukselle vastakkainen prosessi, jossa pieniä öljypisaroita sekoittuu veteen.

Vain pieni osa öljystä liukenee, mutta liukoisimpia ovat yleensä myös myrkyllisimmät aromaattiset ainesosat. Haihtuminen taas koskee öljyn kevyimpiä ainesosia, jotka alkavat haihtua heti öljyn jouduttua veteen. Öljy myös saattaa hapettua valon vaikutuksesta olosuhteissa, joissa öljy on pinnalla ja aurinkoa on riittävästi. (Leskinen 2012.)

Vaikka öljy on yleensä vettä kevyempää, voi osa raskaammista komponenteista vajota. Vajoamista ja sedimentoitumista nopeuttavat kiintoainepartikkelit, joihin sitouduttuaan öljy on raskaampaa. Matalilla hiekkarannoilla öljy voi sekoittua hienoon hiekkaan.

Merivedessä elää monenlaisia mikrobeja, jotka pystyvät hajottamaan öljyn komponentteja ja käyttämään niitä ravinnoksi. Alueilla, joissa on ollut aikaisempaa öljyaltistusta, biohajoaminen käynnistyy nopeammin. Yleensä tietynlaiset mikrobit pystyvät hajottamaan tietynryppistä hiiliyhdistettä. Hajottamiseen tarvitaan bakteeriyhteisö, jossa on monenlaisia hajottajamikrobeja ennen kuin rasakat hiiliketjut hajoavat kokonaan. Biohajoamisen nopeuteen vaikuttavat ainakin lämpötila ja ravinteiden saatavuus. Hajoamiseen tarvitaan happea, joten hajoamista tapahtuu vain öljy-vesiseoksen rajapinnalla, ei öljyfaasin sisällä. (Leskinen 2012.)



Kuva 2. Öljyä veden pinnalla. (Kuva: Shutterstock)

Öljy on toksinen yhdiste, joka on myrkyllinen kaikille eliöille. Myrkyllisimpiä öljyn ainesosia ovat PAH-yhdisteet. Ne ovat pysyviä, kerääntyviä, ja rikastuvia karsino- ja mutageenisia aineita, jotka aiheuttavat lisääntymis- ja käytöshäiriöitä ja saattavat vaikuttaa kasvuun ja kuntoisuuteen. Öljyperäiset hiilivedyt joutuvat eliöihin ravinnon mukana tai rasvaliukoisina yhdisteinä suoraan pintakudoksien läpi. Öljy myös kiinnittyy tiukasti erilaisille pinnoille, joten sitä on vaikea irrottaa esimerkiksi kivistä tai lintujen höyhenpeitteestä. (Leskinen 2012.)

4 ÖLJYVAHINGON VAIKUTUKSET ELIÖSTÖÖN JA IHMISIIN

Öljyvahingolla on sekä ympäristöön että eliöihin kohdistuvia vaikutuksia. Tässä kappaleessa perehdytään hieman tarkemmin öljyn aiheuttamiin haittoihin eliöstölle ja käsitellään öljyyntyneiden eläinten hoitoa ja ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia.

4.1 Öljyn vaikutukset kasvillisuuteen

Öljyn tahraama pohjakasvillisuus puhdistuu yleensä nopeasti, tai on helppo poistaa. Kuitenkin esimerkiksi uhanalaiset meriajokasniityt voivat tuhoutua öljyn vaikutuksesta (Leskinen 2012). Rantavyöhykkeen suurkasvillisuuden kuollessa useiden lajien elinpaikka katoaa. Öljylautta voi myös varjostamalla haitata planktonlevien kasvua, mikä vaikuttaa ravintoketjun ylempiin tasoihin.

Pohjaan painuva öljy voi myrkyttää pohjaeliöstön. Pohjaeläinyhteisöjen toipuminen on hidasta: palautuminen vie vähintään viisi vuotta. Vaikutukset eläin- ja kasviplanktonissa heijastuvat ylemmille tasoille. Monet öljyn sisältämistä myrkyllisistä yhdisteistä rikastuvat ravintoketjussa. Niukkalajiset eläin- ja kasvikunnat ovat erittäin herkkä elinympäristöönsä kohdistuville muutoksille varsinkin Itämeressä, jossa on valtameriin verrattuna yksinkertaisia ravintoketjuja. (Leskinen 2012.)

4.2 Öljyyntyneet linnut ja kalat

Lintuja voidaan pitää öljyonnettomuudessa eläinkunnan näkyvimpinä kärsijöinä. Öljy rikkoo lintujen höyhenpeitteen vettähyлкivän rakenteen, jolloin linnun lämmöneristyskyky katoaa. Yleisin öljyyntyneen linnun kuolinsyy onkin paleltuminen. Myös hukkuminen on mahdollista, sillä jo kolikon kokoinen öljyläikkä riittää tuhoamaan höyhenpeitteen vedenpitävän rakenteen. Pahasti öljyyntyneet linnut eivät kykene myöskään lentämään tai sukeltamaan eivätkä hankkimaan ravintoa. Seurauksena on menehtyminen kylmään ja nälkään. Öljyyntyneen lajin po-

pulaatio pienenee suoraan lintujen kuollessa, mutta öljy saattaa vaikuttaa myös lintujen immunologiaan, sairastavuuteen ja lisääntymiskykyyn. (Jokinen 2006, 6.) Vaarana on myös öljyn joutuminen elimistöön lintujen sukiessa öljyyntyntä höyhenpeitettään (kuva 3). Monet vesilinnut pesivät rannoilla, jolloin rantojen likaantuessa myös pesäpaikka öljyyntyy. Joskus lintuparvi saattaa laskeutua vedessä olevan öljylautan päälle, sillä lintuperspektiivistä öljylautta näyttää tyyneeltä laskeutumisalustalta.



Kuva 3. Öljyinen lintu. (Kuva: Shutterstock)

Kevyet polttoöljyt, kuten diesel ja bensiini, saattavat aiheuttaa ärsytystä ja kemikaalipolttamia (Jokinen 2006, 6). Myös ravinnon (kasvillisuus ja kalat) mukana kulkeutuva öljy vahingoittaa lintuja. Öljy pitäisi saada siivottua kokonaan pois lintujen elinympäristöstä, sillä jo pienikin määrä öljyä saattaa olla linnuille hengenvaarallinen. Joillakin alueilla voi olla tarpeen käyttää järeitäkin menetelmiä, kuten kasvillisuuden raivausta tai koneellista maan poistoa. Tällöin alueella tulee tarpeen mukaan tehdä ennallistamistoita esimerkiksi ruokailualueiden elpymisen suhteen (Ehrnsten 2013, 32).

Kaloille öljy voi tehdä vaurioita kiduksiin ja ravintoon kertyneet öljyn myrkylliset haitta-aineet myös kulkeutuvat kaloihin. Myös kalojen ravinto vähenee öljynettomuuden myötä. Kuturantojen tuhoutuessa kalojen lisääntymistulos heikkenee ja kalapopulaatiot pienenevät (Jokinen 2006, 6). Jos öljy ajautuu suoraan kudun päälle, mäti tuhoutuu. Kutupaikkojen elpyminen vie kauan, joten vaiku-

tukset kalakantoihin voivat olla pitkäkestoisia. Aikuiset kalat voivat välttää öljylauttaa, mutta veteen liuenneille öljyn ainesosille ne joutuvat alttiiksi.

4.3 Muut öljyyntyneet eläimet

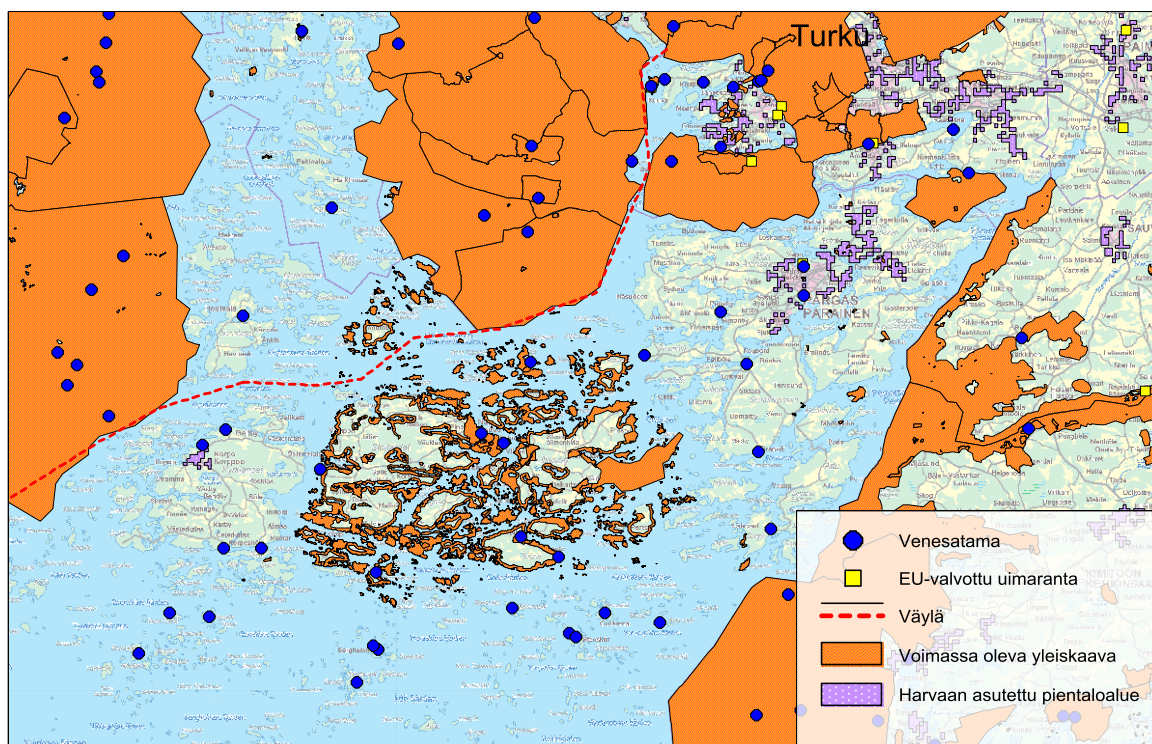
Linnut kärsivät eläinkunnasta eniten öljyonnettomuudesta. Muut eläimet joutuvat tekemisiin öljyn kanssa lähinnä syömällä muita öljyyntyneitä eläimiä ja kaloja. Lintuja ja rannoilla viihtyviä pikkunisäkkäitä syövät petoeläimet ovat siis vaarassa saada öljyä elimistöönsä.

Hylkeet pystyvät välttämään öljylauttaa, mutta mikäli niiden turkki tahriintuu, on seurauksena lämmöneristyskyvyn heikkeneminen ja ravinnonhankinnan sekä sukeltamisen vaikeutuminen. Hylje saa öljyn haitallisia ainesosia ruoansulatuskanavaansa sekä puhdistessaan turkkiaan että ravinnon mukana (Jokinen 2006, 6).

Kaikilla öljyä elimistöön saavilla eliöillä saattaa olla seurauksena erilaisia myrkyvaurioita ja kasvainten muodostumista. Tämä taas aiheuttaa sekä suoria kuolemia että vaikeuttaa lisääntymistä, jolloin populaatio kärsii. Vaikka eläimet eivät välittömästi kuole altistuttuaan öljyille, ne saattavat heikentää eläinten kuntoisuutta, joten niiden kyky pärjätä uuden ympäristöstressitekijän ilmaantuessa heikkenee.

4.4 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Saaristomeri on tärkeä virkistysalue ja monelle myös elinkeinon lähde. Koko Saaristomereltä löytyy paljon luonnonsuojelualueita, mökkejä, kalankasvattamoja ja muita virkistysalueita, kuten venesatamia, hotelleja ja uimarantoja. Pelkästään jo syväväylän alueelta löytyy paljon edellä tällaisia paikkoja.



Kartta 2. Sisäsaaristossa sijaitsevia virkistys- ja kaavoitusalueita. (Karttapohja: Maanmittauslaitos 2013)

Nauvon ja Korppoon edustalla on paljon sekä venesatamia että kaavoitusalueita (kartta 2). Moni kaavoitettu alue on mökkialuetta. Syväväylä kulkee muun muassa näiden kohteiden vierestä.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset isossa öljyonnettomuudessa olisivat valtavat. Monen elinkeino on uhattuna, jos öljy pääsee leviämään esimerkiksi kalankasvattamoihin. Mikäli onnettomuus sattuu Saaristomerellä, monen saaren rannat ovat melko nopeasti öljyiset ja siivoaminen on erittäin vaativaa. Mökki- ja uimarannat sekä muut virkistysalueet olisivat pitkään käyttökelvottomia. Myös monet luonnonsuojelualueet, mukaan lukien syväväylän päässä oleva Ruissalo, olisivat uhattuna.

Öljy vaikuttaa myös ihmisten terveyteen. Öljystä vapautuvat haitalliset yhdisteet saattavat kulkeutua ravintoketjun mukana ihmisiin. Hajuhaitat varsinkin merellä ovat suuret ja veneilyä jouduttaisiin muutenkin rajoittamaan. Psykologinen puoli on myös otettava huomioon, sillä öljyn hankala siivottavuus saattaa aiheuttaa turhautuneisuutta ja jopa raivoa.

On erittäin tärkeää tiedottaa sekä öljyvahingosta että sen vaikutuksista mahdollisimman laajasti ja riittävästi, jotta ihmiset tietävät, mistä on kyse ja miten öljy saattaa vaikuttaa. Öljyonnettomuuden sattuesssa tiedottamisen ja viestinnän tärkein tavoite on oikean tilannekuvan välittäminen kuntalaisille, medialle ja sidosryhmille. Myös ihmisten turvallisuuden varmistaminen on tärkeää ja on huolehdittava, että huolestuneet kansalaiset eivät mene itse siivoamaan öljyä ja täten vaarantamaan terveyttään ja mahdollisesti levittämään öljyä entisestään. Onnettomuustilanteissa tiedotusvastuu on pelastustoimintaa johtavalla pelastusviranomaisella. Asukkaiden neuvominen on kunnan viestintähenkilöiden vastuulla. (Kuntaliiton verkkojulkaisu 2009.)

5 ÖLJYNTORJUNNAN TEORIAA

5.1 Lainsäädäntö

Öljyntorjuntaa säätelee monta lakia ja asetusta. Seuraavassa on lueteltu tärkeimmät lait ja asetukset aakkosjärjestyksessä SÖKÖ II -manuaalin (2011, osa 17, 38) mukaan. Manuaalin ilmestymisen jälkeen päivitetyt lait on merkitty lis-
taan.

- Asetus vuoden 1992 Itämeren alueen merellisen ympäristön suojelua koskevan yleissopimuksen voimaansaattamisesta (SopS2/2000)
- Euroopan parlamentin ja neuvoston päätös yhteisön yhteistyöjärjestelyistä onnettomuuksista tai tahallisista päästöistä aiheutuvan meren pilaantumisen alalla (2850/2000/EY)
- HE 248/2009 vp.
- Jäteasetus (1390/1993), päivitetty Valtioneuvoston asetus jätteistä (179/2012)
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista jakeluasemilla (415/1998)
- Laki jätelain muuttamisesta (747/2007)
- Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005)
- Laki öljysuojarahastosta (1406/2004)
- Luonnonsuojelulaki (1096/1996)
- Merenkulun ympäristönsuojelulaki (1672/2009)
- Meripelastuslaki (1145/2001)
- Neuvoston päätös yhteisön mekanismin perustamisesta tiiviimmän yhteistyön edistämiseksi pelastuspalvelualan avustustoimissa (2001/792/EY, Euratom)
- Pelastuslaki (468/2003), päivitetty Pelastuslaki (379/2011)
- Vahingonkorvauslaki (412/1974)
- Valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta (362/2003), päivitetty Valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta (151/2013)

- Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007)
- Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista (861/1997), päivitetty Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista (331/2013)
- Vesilaki (264/1961), päivitetty Vesilaki (587/2011)
- Ympäristönsuojelulaki (86/2000)
- Öljyvahinkojen torjuntalaki (1673/2009)

Koska öljyvahingon vaikutukset ovat niin laajat ja öljyntorjunta käsittää monta eri vaihetta, on sovellettavia lakeja ja asetuksiakin paljon. Lait muuttuvat ja päivittyvät, joten sekin on otettava torjuntatyötä suunnitellessa huomioon.

5.2 Vastuunjako öljyntorjuntatilanteessa

Suomessa öljyntorjunta on jaettu eri vaiheisiin (kuva 4) ja jokaiselle vaiheelle on nimetty oma torjuntaviranomainen.

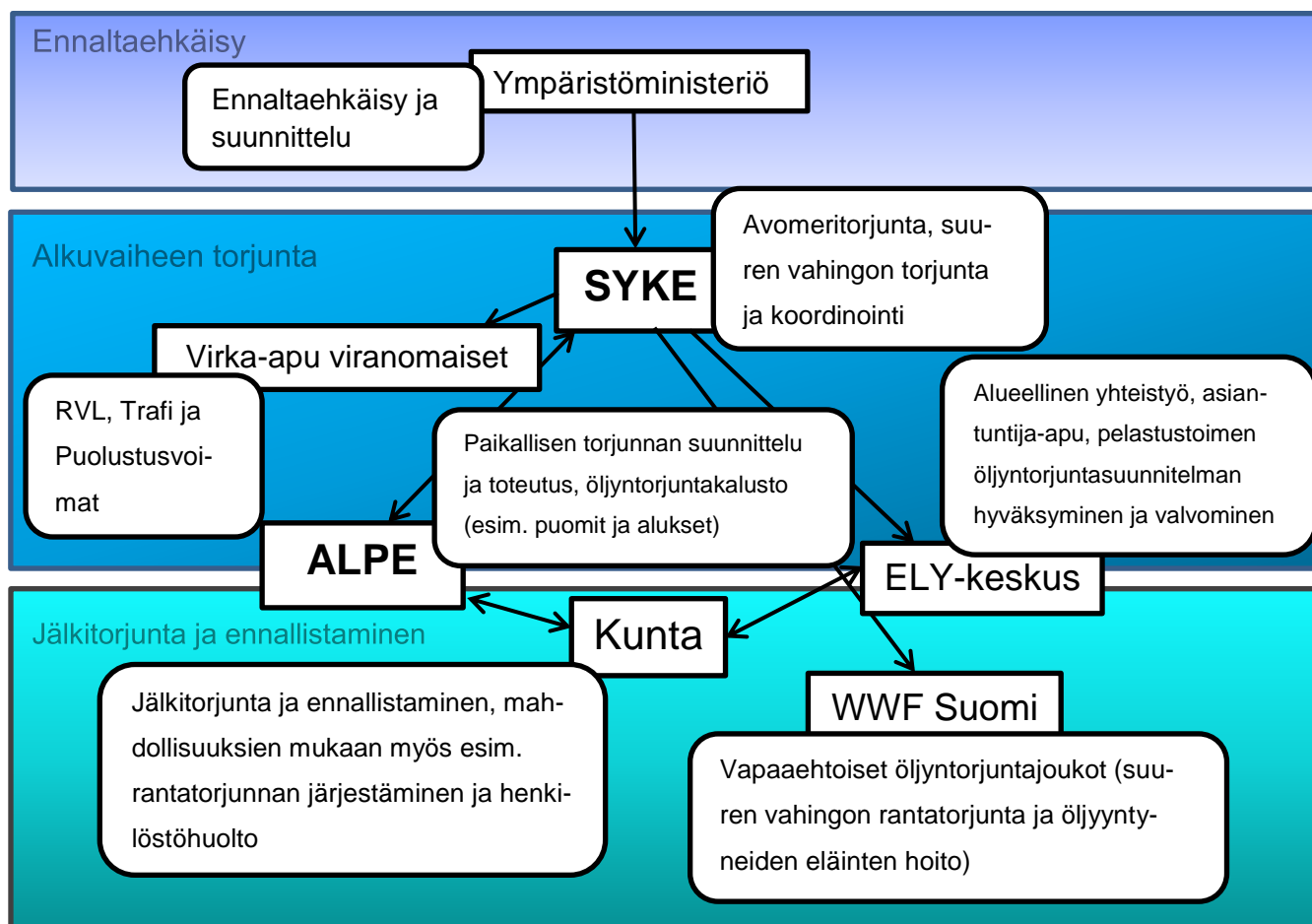


Kuva 4. Öljyntorjunnan eri vaiheet. (Kuva: SÖKÖ II -manuaali, muokattu)

SÖKÖ II -manuaalin (2011, osa 0, 9-11) mukaan **ensitorjunta** käsittää esimerkiksi haverialuksen oman miehistön välittömät toimet öljyvuodon torjumiseksi. **Alkuvaiheen torjuntaan** sisältyy välttämättömät torjuntatoimet vahingon rajoittamiseksi ja öljyn keräämiseksi. Vahingon rajaamiseksi vahinkojäte tulee säilyttää, varastoida ja kuljettaa siten, ettei siitä aiheudu lisävahinkoja. Öljynvahinkojen torjuntalain mukaan alkuvaiheen torjunta voi päättyä vasta silloin, kun öljystä aiheutuva vaara ympäristölle on minimoitu. **Jälkitorjunnan tavoitteena** on likaantuneen rannikon tai ranta-alueen puhdistaminen ja kunnostaminen. **Ennallistaminen** on jatkoa öljyntorjunnalle, mutta ei enää varsinaista öljyntorjuntaa.

Ennallistaminen on vaurioituneen vesialueen, rannikon, maaperän tai pohjaveden palauttamista ennen vahinkoa edeltäneeseen tilaan.

Vastuunjako on määritelty Öljyvahinkojen torjuntalaissa (1673/2009) ja sen mukaan torjuntaviranomaisia ovat Ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus, liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, Puolustusvoimat, Rajavartiolaitos, ELY-keskukset, alueellinen pelastuslaitos ja kunta. Kuviossa 1 avataan öljyntorjunnan vastuuta ja tehtäviä.



Kuvio 1. Vastuunjako öljyntorjunnan eri vaiheissa.

Ympäristöministeriö

Torjunnan kehittämisestä sekä öljy- ja kemikaalivahinkojen seurannasta vastaa ympäristöministeriö. Ympäristöministeriö määrittää poliittiset suuntaviivat ja periaatepäätökset muun muassa siitä, miten öljyvahinkoja hoidetaan ja torjunta-

toimia kehitetään. Ympäristöministeriö myös tekee toimijoita koskevia asetuksia, ennalta ehkäiseviä toimintaohjeita sekä hyväksyy erilaisia kansainvälisiä sopimuksia.

SYKE

Suomen ympäristökeskus (SYKE) hallinnoi ja johtaa suurten öljyvahinkojen torjuntaa. SYKE hälyttää muun muassa suuret öljyntorjunta-alukset (Halli, Hylje ja Louhi), jotka ovat merivoimien miehittämiä (Ympäristö 2013). Näistä öljyntorjunta-aluksista joku on aina lähtövalmiudessa neljän tunnin kuluessa hälytyksestä. Myös Meritaito Oy:n väyläalukset, rajavartiolaitoksen partioalukset ja Ahvenanmaan maakuntahallituksen alus ovat tarvittaessa SYKE:n käytössä (Hietala 2011b). Öljyntorjunta-aluksia on SYKE:llä käytettävissä yhteensä 16 (Ympäristö 2013b).

SYKE myös tekee ennusteita ja skenaarioita öljyn leviämisestä sekä ennalta ehkäisevästi että akuutissa tilanteessa. SYKE:llä on ympärivuorokautinen päivystäjä, jolle ilmoitetaan isosta öljyvahingosta. Suurissa vesialueella tapahtuneissa vahingoissa SYKE asettaa torjuntatöiden johtajan ja vastaa torjunnan etenemisestä.

Virka-apu viranomaiset

Trafi, puolustusvoimat (käytännössä merialueella merivoimat) ja rajavartiolaitos toimivat virka-apuviranomaisina. Virka-apuviranomaisia kutsutaan tarvittaessa öljyntorjuntatyöhön mukaan.

ALPE

Aluepelastuslaitos (ALPE) hallinnoi ja johtaa pienempien vahinkojen torjuntaa sekä reagoi usein kaikkein nopeimmin suurten vahinkojen akuutin torjunnan tarpeeseen. ALPE:lla on käytössä sekä pienempää venekalustoa että puomikalustoa. Alueellinen pelastustoimi myös huolehtii alueellisten torjuntatoimien järjestämisestä ja varautuu vahinkoihin alueellisesti esimerkiksi laatimalla lakisääteisen öljyntorjuntasuunnitelman. ALPE huolehtii torjuntatöistä maa-alueilla ja rannikoilla sekä pyydettyäessä. ALPE voi erikseen niin sovittaessa hoitaa öljyntorjunnan ensitorjunnasta ennallistamiseen.

ELY-keskus

ELY-keskus hyväksyy alueelliset öljyntorjuntasuunnitelmat ja antaa tarvittaessa asiantuntija-apua. Jos torjunta ulottuu usean kunnan alueelle, ELY-keskus ohjaa ja sovittaa yhteen jälkitorjuntatöitä. (SÖKÖ II -manuaali 2011, osa 2, 8.)

Kunta

Kunnan vastuulle kuuluu vahinkojen jälkitorjunta sekä vahinkoalueen ennallistaminen. Jälkitorjunnan tavoitteena on likaantuneen rannikon puhdistaminen ja kunnostaminen. Jälkitorjunta voidaan siirtää myös pelastuslaitokselle. Myös torjuntatyö kiireettömiltä osiltaan, kuten rantatorjunta ja henkilöstöhuolto, kuuluu mahdollisuuksien mukaan kunnille ja niiden alaisille laitoksille.

WWF Suomi

WWF:n vapaaehtoiset öljyntorjuntajoukot toimivat viranomaisten kutsusta apuna öljyvahingon jälkeisessä rantojen puhdistuksessa. Vapaaehtoiset hoitavat myös tarvittaessa öljyyntyneitä eläimiä. (WWF 2013.)

5.3 Öljysuojarahasto

Suomessa on perustettu öljysuojarahasto (ÖSRA), johon kerätään varoja perimällä maahan tuodusta ja Suomen kautta kuljetettavasta öljystä öljysuojamaksua (SÖKÖ II -manuaali, osa 6, 7). SÖKÖ II -manuaalin (2011) mukaan öljysuojarahasto huolehtii normaalioloissa öljyvahinkojen torjuntakustannusten korvaamisesta silloin, kun vahingon aiheuttaja on tuntematon tai ei kykene korvaamaan aiheutuneita kustannuksia. ÖSRA kuitenkin perii takaisin rahastosta maksetut korvaukset vahingon aiheuttajalta tai aiheuttajan vakuutusyhtiöltä.

ÖSRA myös rahoittaa öljyntorjuntakaluston hankkimista. Alueellisilla pelastustoimilla on oikeus saada öljysuojarahastosta korvausta öljyntorjuntakaluston hankintakustannuksiin. Öljyntorjuntaveneiden hankintakustannuksista korvataan öljysuojarahastosta yleensä 50-90 prosenttia. Lisäksi öljyntorjuntavalmiuden ylläpitoon ja koulutuksiin saa korvausta. Myös valtiolle voidaan myöntää korvauksia öljysuojarahastosta alusöljyvahinkojen torjuntaan tarkoitetun kaluston

hankinnasta ja torjuntavalmiuden ylläpidosta aiheutuviin kustannuksiin. (Ympäristöministeriö 2013.)

5.4 Torjunta merellä ja valmiuspulttaus

Torjunta on kaikista tehokkainta hoitaa jo merellä. Öljyä pitäisi saada kerätyksi mahdollisimman paljon, kun se on vielä avomerellä. Puhutaankin niin kutsutusta ”kymppisäännöstä”, jonka mukaan vuodon tukkiminen on halpaa, öljyn puomitaminen on tätä kymmenen kertaa kalliimpaa ja rantojen siivoaminen vielä kymmenen kertaa kalliimpaa kuin öljyn puomitaminen. Torjuntaan käytetään öljyntorjuntapuomeja, jotka rajaavat öljyä ja estävät sen leviämisen (kuva 5). On myös mahdollista ohjaila öljyä puomien avulla eli tarpeen tullen öljy voidaan ohjata jollekin tietylle helpommin puhdistettavalle alueelle, jotta estetään sen ajautuminen vaikka tärkeään lintulahteen tai luonnonsuojelualueelle.



Kuva 5. Puomitettu alus. (Kuva: Marika Karulinna)

Puomikalustoa löytyy alueellisilta pelastuslaitoksilta ja SYKE:ltä. Puomia on myös RVL:lla ja merivoimilla. Puomeja on erikokoisia leveästä avomeripuomista kapeampaan öljynimeytyspuomiin. Puomeja vedetään erikokoisella kalustolla, mutta pienempää puomia pystyy vetämään jo melko pienelläkin veneellä, jolloin esimerkiksi öljyä vuotava alus pystytään nopeasti puomittamaan. Samalla öljyn leviäminen laajemmalle alueelle ja rannoille pystytään ainakin tilapäisesti estämään.

Valmiuspulttauksessa kallioon tai kivikkoon kiinnitetään pultit (kuva 6), joihin puomit voidaan kiinnittää ja suojata syystä tai toisesta tärkeäksi arvioidut kohdet. Valmiuspulttaus siis nopeuttaa puomien levittämistä. Esimerkiksi tärkeä lintulahti voidaan valmiuspultata ja estää puomeilla öljyn pääsy rantaan.

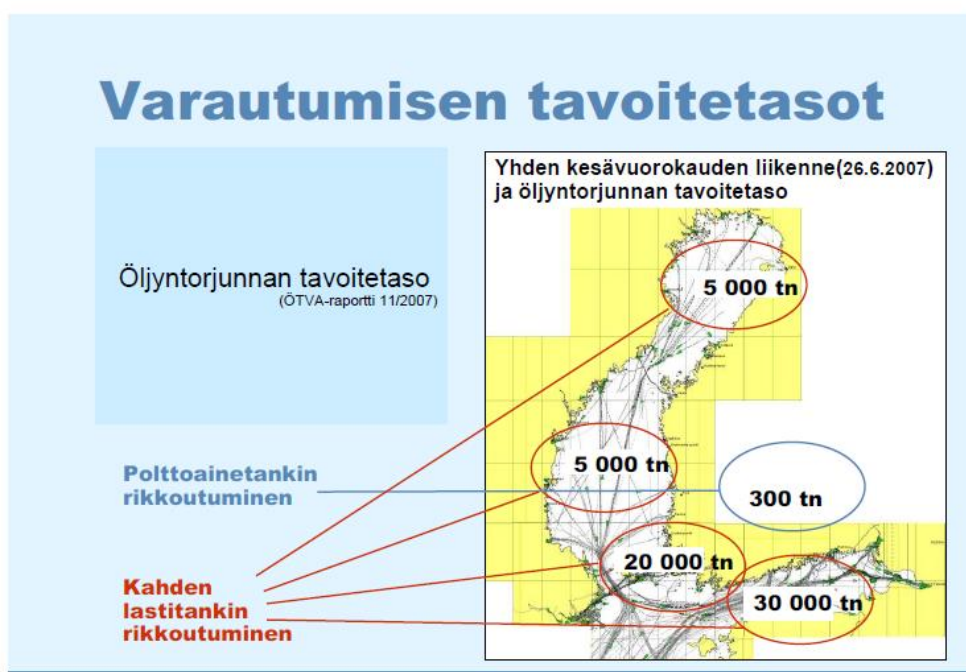


Kuva 6. Kivikkoon kiinnitetty valmiuspultti. (Kuva: Marika Karulinna)

Valmiuspulttausten paikat on suunniteltu tarkan harkinnan mukaan kartoittamalla riskialteimmat kohdat väylällä sekä arvioimalla riskikohteiden läheisyys suojeltaviin kohteisiin. Näitä paikkoja on kartoitettu Saaristomerellä SULKU-projektin yhteydessä.

5.5 Öljyntorjunnan tavoitetasot

SYKE on laskenut öljyntorjunnan tavoitetasot Suomessa eri merialueille. Suomenlahdella vähimmäistavoite on 30 000 tonnia, Saaristomerellä 20 000 tonnia, Ahvenanmerellä 15 000 tonnia, Pohjanlahdella 5000 tonnia ja Saimaalla 300 tonnia (kuva 7). Tarkoituksena on siis saada nämä määrät talteen öljyvahingossa avovesi-aikana kolmen vuorokauden ja jääolosuhteissa kymmenen vuorokauden kuluessa. Määrät vastaavat alueella liikkuvan suurimman aluksen kahden lastitankin yhteistä kokoa vastaavaa öljymäärää. (Suomen ympäristö 41/2007; Jolma 2009.)



Kuva 7. Öljyntorjunnan tavoitetasot. (Hietala, M. 2011b)

SYKE:llä on myös käytössä BORIS2-tilannekuvajärjestelmä, joka on internet-käyttöinen kartta-apuväline öljyntorjuntaviranomaisille. Tämän tilannekuvajärjestelmän tarkoituksena on käyttää paikkatietotyökaluja torjunnan apuna. BORIS2:een tallennetaan muun muassa kartta-aineistoa, suojeltavia alueita, riskikohteita ja torjuntaresursseja. Myös satelliittikuvia ja säätietoja tallennetaan järjestelmään. (Hietala 2011b.)

6 RANTATYYPIT JA NIIDEN ÖLJYNTORJUNTA

Öljyn ajautumista rantaan on vältettävä, sillä öljyyntyneiden rantojen siivoaminen on kallista, hidasta, työlästä ja vaatii paljon henkilöresursseja. Myös mahdollisten eläinvahinkojen määrä kasvaa, jos öljyä ajaantuu rantaan. Rantatorjuntaan on joka tapauksessa varauduttava ja vastuunjaon rantatorjuntatilanteessa on oltava selvillä. Rantatorjunnan kiireisin vaihe on öljyn kulkeutumisen rajoittaminen (SÖKÖ II -manuaali, osa 17, 6). Muutenkin öljyntorjunnassa kolme ensimmäistä vuorokautta ovat tärkeimmät. Jos öljy pääsee ajautumaan rannikolle ja saarten ympärille, on torjunta jo huomattavasti haasteellisempaa. Vesi on yleensä liian matalaa isoille torjunta-aluksille, saaret ja rannat rikkovat öljylauttaa hajanaisemmaksi ja pääsy likaisille rannoille ei välttämättä onnistu raskaalla kalustolla.

6.1 Yleistä rantatorjunnasta

Rantatorjunnassa eli jälkitorjunnassa käytännön työt jakaantuvat pääsääntöisesti kunnan työntekijöiden ja vapaaehtoisten kesken. Vapaaehtoisia öljyntorjuntajoukkoja koordinoi Suomessa WWF Suomi. ALPE:n ja muiden viranomais tahojen henkilöstöresursseja ei ole laskettu varsinaiseen siivoustyöhön, mutta esimerkiksi kalustoa saadaan käyttöön tarpeen mukaan. Tarvittaessa ja erikseen niin sovittaessa ALPE voi kuitenkin hoitaa myös jälkitorjunnan, mutta suurissa öljyvahingoissa tämä ei käytännössä ole mahdollista. Rantatorjunnassa käytettävä kalusto voi olla muutakin kuin öljyntorjuntakalustoa, esimerkiksi tavalliset moottori- ja soutuveneet käyvät ihmisten ja varusteiden kuljetuksiin.

Toisin kuin ensitorjunnassa ja alkuvaiheen torjunnassa, jälkitorjunnassa eli rantojen puhdistuksessa ei ole samalla tavalla kiire. Kun öljy on ajautunut rannoille, tärkeintä on eristää alue, estää öljyn leviäminen rannalta muualle sisämaahan ja estää lintuja laskeutumasta alueelle.

Kun vahingon laajeneminen on saatu estettyä, varsinainen rantojen puhdistus voidaan suunnitella ja tehdä ottaen huomioon, että työhön on käytettävissä aikaa vuodenajasta riippuen viikkoja (Jolma 2007, 9). Puhdistustyössä on kuitenkin

kin pyrittävä järjestelmällisyyteen ja likaiset ja puhtaat alueet on eroteltava selkeästi.

6.2 Öljyisyyden arvioiminen

Rannan puhdistamisen tarve riippuu pääasiallisesti rannan öljyisyydestä. Tietylle rannalle tulleen öljyn kokonaismäärän nopeaan ja luotettavaan mittaamiseen soveltuvaa menetelmää ei ole tiedossa, joten öljyisyyden arvioimisessa on käytettävä mahdollisimman yksiselitteisiä ja yhtenäisiä menetelmiä (Jolma 2007, 9). Öljyisyysluokitusta tehdessä on kuitenkin mahdollista käyttää karkeaakin luokitusta (taulukko 1).

Öljyisyyden arvioiminen on joka tapauksessa tapauskohtaista ja niin kutsutun maalaisjärjen käyttö tilanteessa on suotavaa. On pystyttävä myös tarkastelemaan, mitä on mahdollista saavuttaa puhdistuksella ja mitä alueita ei kannata tai pysty puhdistamaan. (Asiantuntijahaastattelu SYKE, 2013.) Sama koskee myös puhdistamisen lopettamista. Aina sovellettavaa ohjetta rantojen puhdistamisen lopettamiseksi ei ole, vaan on aina arvioitava tapauskohtaisesti, milloin puhdistaminen lopetetaan. Öljyä poistuu luonnosta myös luontaisesti puhdistumalla, jolloin muun muassa mikrobit hajottavat öljyä pienempiin osiin, joten jos likaantuminen on vähäistä, voidaan harkita puhdistamisen jättämistä luonnon tehtäväksi.

Arvioinnin helpottamiseksi ranta voidaan jakaa pienempiin esimerkiksi 3-5 kilometrin jaksoihin. Vieläkin pienempiin alueisiin jakaminen Saaristomerellä voi olla järkevää ja välttämätöntäkin. Puhdistustarpeen kartoitus on hyvä tehdä järjestelmällisesti ja mahdollisesti useamman eri arvointiryhmän toimesta. Tarkastettavat rannat ja rantajaksot valitaan lento- tai muun alustavan tiedustelun perusteella. (Jolma 2007, 10-11.) Tiedusteluun voidaan tarvittaessa käyttää esimerkiksi puolustusvoimia.

Taulukko 1. Rantavyöhykkeen öljyisyyden luokittelu. (Jolma 2007, 10)

ÖLJYISYYSLUKU/ JA -MÄÄRITE	ÖLJYN PEITTO-OSUUS (%) RANTA-VYÖHYKKEESTÄ	TUNNUSMERKKEJÄ JA -LUKUJA RANTATASANTEEN LIKAANTUMISESSA	TUNNUSMERKKEJÄ JA -LUKUJA RANTAVEDEN LIKAANTUMISESSA
0 / PUHDAS (KÄYTÄNNÖLLISESTI KATSOEN)	alle 2 %	enintään pieniä tahroja laajalla alueella, ei öljypaakkuja	enintään hajanaisia kalvoja, ei öljypaakkuja
1 / PIENIÄ LÄIKKIÄ (VÄHÄN LIKAANTUNUT)	2-10 %	ohuita erillisiä läikkiä, enintään Ø 10 cm laajuisia ja alle 1 cm paksuja öljypaakkuja 2-3 kpl/m ²	enintään ohut öljykerros suojaisissa paikoissa, enintään Ø 10 cm laajuisia ja alle 0,5 cm paksuja öljypaakkuja 2-3 kpl /m ² rantaviivasta vähintään metrin etäisyydelle rantaviivasta laskien
2 / SUURIA LÄIKKIÄ (SELVÄSTI LIKAANTUNUT)	10-50 %	enintään 1-2 cm paksuja yhtenäisiä öljykerroksia, Ø 10-30 cm laajuisia ja alle 3 cm paksuja öljypaakkuja -> 0,5 m ² :n laajuisia alle 5 cm paksuja öljypaakkuja enintään 1 kpl/ m ²	ohut öljykerros -> 1-2 cm paksu yhtenäinen öljykerros alle kahden metrin etäisyydelle rantaviivasta laskien, Ø 10-30 cm laajuisia ja alle 1 cm paksuja öljypaakkuja -> 0,5 m ² :n laajuisia 3-4 cm paksuja öljypaakkuja enintään 1 kpl/m ² enintään metrin etäisyydelle rantaviivasta laskien
3 / PÄÄOSIN ÖLJYN PEITTOSSA (VOIMAKKAASTI LIKAANTUNUT)	50-100 %	yli 2 cm paksu lähes yhtenäinen öljykerros, yli 5 cm:n paksuudelta yhteen kertyneitä öljypaakkuja	yli 2 cm paksu yhtenäinen öljykerros vähintään kahden metrin etäisyydelle rantaviivasta laskien, tiheään pakkautuneita öljypaakkuja vähintään kahden metrin etäisyydelle rantaviivasta laskien

Öljyisyyden arviointi kannattaa jättää asiantuntijoiden tehtäväksi, mikäli arvioitava alue on haastava. Arviointia suoritettaessa on aina myös varmistettava, ettei öljy pääse leviämään likaiselta rannalta muualle esimerkiksi havainnoitsijoiden mukana.

6.3 Työturvallisuus ja suojaruusteet

Öljyntorjuntatyö on raskasta ja riskialtista työtä ja siihen on varauduttava asianmukaisesti sekä fyysisesti että henkisesti. Riskinä on muun muassa liukastumisvaara epätasaisessa ja mahdollisesti öljyisessä maastossa, rasitus, paleltuminen, lämpöhalvaus ja nestevajaus. Henkisesti turhautuminen on todennäköistä, sillä öljyn siivoaminen hidasta ja raskasta työtä. Öljy on myrkyllinen.

nen yhdiste, joten pahoinvointi, päänsärky, kemiallinen ärsytys, hengitys- ja ruoansulatuselimistön vauriot ja jopa solumuutokset ovat mahdollisia. (Lehmusmäki 2006, 7.)

Öljyntorjuntatyöhön pukeudutaan sään mukaan. Suojavarusteita käytetään kuitenkin säästä riippumatta ja niitä ovat kertakäyttöhaalarit, sadevaatteet, suojalasit, kumi- ja suojahansikkaat, kumisaappaat ja mahdollinen hengityssuojain. Hihansuut ja lahkeet teipataan. Kaasunaamaria ei yleensä käytetä, sillä työskentely sen kanssa on hyvin raskasta.

Mikäli öljyä on levinnyt laajalti pitkin rannikkoa ja saaria, jälkisiivous saattaa kestää viikkoja tai jopa kuukausia. Öljyntorjuntatyössä hyvä järjestäytyminen ja viranomaisten ohjeiden noudattaminen on erittäin tärkeää sekä työn onnistumisen että työturvallisuuden säilyttämisen kannalta. On myös tärkeää muistaa, että työ on fyysisesti ja henkisesti raskasta. Työ on pitkälti kumarassa työasennossa työskentelyä, joten oikea työasento on hyvä muistaa. Henkisesti tulee valmistautua siihen, että siivoustyön tulosten näkymisessä saattaa kestää ja täysin puhtaan rannan saavuttamisessa menee aikaa ja työtunteja. Työvoimaa on oltava käytössä runsaasti, sillä työn raskaan luonteen vuoksi työntekijöiden vaihtuvuuden on oltava riittävä.

6.4 Puhdistusmenetelmät

Rantojen puhdistamiseen on kehitetty erilaisia menetelmiä. Seuraavaan on koottu rantatyypeille sopivia menetelmiä, joita voidaan hyödyntää myös Saaris-
tomereillä. Menetelmät ja taulukot on koottu hyödyntäen SÖKÖ II -manuaalia, Kalervo Jolman (yli-insinööri, SYKE) Rantavyöhykkeen öljyntorjuntaopasta ja Eva Ehrnstenin (Kaakkois-Suomen ELY-keskus) Liite rantojen öljyntorjuntaopaisiin -opasta soveltaen opinnäytetyön tekijän omaa harkintaa ja hyödyntäen projektiryhmän asiantuntemusta.

Käsityöllä tarkoitetaan öljyn keräämistä ja irrottamista maasta käsityökaluja käyttäen. Käytettäviä työkaluja ovat äyskärit, erilaiset harjat, ämpärit, muovipussit ja puhdistusaineet. Menetelmä soveltuu kaikille öljytyypeille.



Kuva 8. Kivien puhdistamista harjalla. (Kuva: SYKE)

Luontainen puhdistuminen tarkoittaa luonnollista öljyn hajottamista fysikaalisten ja biokemiallisten keinojen avulla. Luonnossa hajottajina toimivat muun muassa bakteerit ja mikro-organismit. Myös aaltojen ja virtausten avulla öljy hajoaa. Luontainen puhdistuminen sopii kaikille öljytyypeille, mutta jätteen määrän on oltava vähäinen.

Imeytysaineet ovat aineita, jotka sitovat öljyn kiinteään aineeseen. Imeytysaineina voidaan käyttää muun muassa turvetta, villaa, mineraalipohjaista rouhetta, muovirouhetta tai imeytysmattoa. Käytettävä aine valitaan tilanteen mukaan. Imeytysaineet voidaan levittää käsin tai koneellisesti. Imeytysaineet kerätään pois öljyn imeytyttyä niihin. Menetelmä soveltuu kaikille öljytyypeille, mutta vain pienille öljymäärille.

Kasvillisuuden poistolla tarkoitetaan likaantuneen ranta- tai vesikasvillisuuden poistoa yleensä niittämällä tai raivaamalla. Jos maasto sallii, on hyvä käyttää niittokoneita ja kelluvia niittolaitteita.

Alipaineimulla ja pumppauksella öljy imetään painanteista tai vedestä säiliöön. **Skimmeröinnissä** öljy imetään erityisillä skimmereillä eli pintavesisuodattimilla veden pinnalta säiliöön. Käsiteltävä öljy voi olla nestemäisestä muodosta hieman jähmeämpään.

Erityistä kaivinkoneen kaivuvarteen kiinnitettyä **harjakauhaa** käytetään, kun öljyä irrotetaan kallio- tai kivipinnoilta, maan ja veden pinnalta. Menetelmä soveltuu paremmin raskaille öljytyypeille kuin kevyille öljyille.



Kuva 9. Harjakauha. (Kuva: SYKE)

Koneellinen maankuorinta tarkoittaa öljyisen maan kuorimista kauhakuormajalla, tiehöylällä tai telapuskukoneella kasoiksi, jotka lastataan kuorma-autoon tai traktorin perävaunuun ja kuljetetaan jatkokäsiteltäväksi. Käsiteltävä öljy voi olla nestemäistä tai hieman jähmeämpää.

Vahinkojätteen poisto jyrällä perustuu siihen, että jyrä peitetään erilaisilla päällysteillä, joilla on hyvä kyky sekä imeä että sitoa jähmeitä öljyjä. Materiaalit voivat olla esimerkiksi tavallista mattokuitua, piikkejä tai lankoja. Soveltuu kaikille öljyille, myös erittäin jähmeään tai tuoreeseen öljyyn.

Hiekanpuhdistuskoneen käytössä rannan päällimmäinen kerros siivilöidään öljyn ja muun lian poistamiseksi. Menetelmä voidaan toteuttaa uimarantojen puhdistukseen tarkoitetuilla hiekanseulontalaitteilla. Soveltuu ainoastaan tasaisille hiekkarannoille. Kaikki öljytyypit sopivat menetelmään.

Maa-aineksen väliaikainen siirto tarkoittaa puhtaan maa-aineksen siirtoa, jotta saavutetaan sen alla oleva öljykerros ja saadaan se käsiteltyä. Menetelmä sopii kaikille öljytyypeille.

Matalapainehuuhtelulla tarkoitetaan öljyn huuhtomista paikkoihin, joista se saadaan kerättyä pois. Öljy voidaan huuhtoa esimerkiksi painanteisiin tai kaivettuihin kuoppiin. Myös veden pinnalta öljy voidaan kerätä muun muassa alipaineimulla, jos öljy on puomitettu. Menetelmä ei sovellu jo imeytyneelle öljylle.

Korkeapainehuuhtelussa öljy huuhdotaan paloruiskulla tai painepesurilla paikkoihin, joista se voidaan kerätä talteen. Korkeapainehuuhtelu soveltuu kaikille öljytyypeille.

Höyrypuhallus tarkoittaa öljyn huuhtomista höyrykeittimien tuottamalla kuumalla, korkeapaineisella vesihöyryllä paikkoihin, joista sen voi kerätä pois. Menetelmä soveltuu kaikille öljytyypeille.

Vedenalainen sekoittaminen/ravistelu tarkoittaa maa-ainekseen sitoutuneen öljyn palauttamista liikkuvaksi ravistamalla vedenalaista kasvualustaa voimakkaasti vesisuihkuputken avulla. Pintaan nouseva öljy otetaan talteen imeytysaineilla tai skimmereillä eli pintavesisuodattimilla yleensä puomia hyväksi käyttäen. Vedenalainen sekoittaminen tai ravistelu soveltuu parhaiten kevyille öljytyypeille.

Maan käännessä öljyinen maa käännetään kyntämällä, äestämällä tai käsityönä luontaisen puhdistuksen nopeuttamiseksi. Maan käänntö sopii kaikille öljytyypeille.

Kivien pesu sopii oikeastaan vain kivikkorannoille ja siinä kiviä pestään esimerkiksi painepesulla häkeissä, betonimyllyissä tai rannan ulkopuolelle sijoitetuissa vaijeriverkkotankeissa. Kaikki öljytyypit soveltuvat menetelmälle, parhaiten soveltuu tuore tai vähän rapautunut öljy.

Ravinteiden lisäämisen tarkoituksena on edesauttaa maaperässä luontaisesti esiintyvien öljyä hajottavien mikrobien toimintaa. Menetelmä sopii erityisesti suojaisille ja kasvipeitteisille rannoille, ei niinkään kallio- tai kivikkorannoille tai kasvittomille rannoille, joista ravinteet huuhtoutuvat helposti mereen. Menetelmä soveltuu ainakin kevyille polttoöljyille, mutta ei suurille öljymäärille.

Aiemmin käytetyistä menetelmistä dispersanttien (öljyä hajottavat öljyntorjuntakemikaalit) käyttö ja kasvillisuuden polttaminen rannalla on jätetty pois tästä

työstä, sillä niitä ei nykytietämyksen mukaan suositella Suomen merialueilla (Ehrnsten 2013, 6).

6.5 Ruovikkoranta (savi-, siltti- ja mutatyypit)

Sisäsaaristossa syväväylän varrella olevat rannat ovat pääsääntöisesti ruovikkorantoja (kuva 10). Ruovikkoranta on yleensä eliörikas, mutta myös vaikein siivota öljystä. Tähän rantatyyppiin kuuluvat vesijättö-, liete- ja kosteikkorannat. Lieteranta on tasainen ja alava ranta, jonka maalajeina ovat joko eloperäiset liejut tai savi- ja silttimuodostumat. Vesijättöranta on tasainen alava ruohikko-alue, joka saattaa päätyä veteen. Kosteikkoranta on suojainen, soistunut, ruohikkoinen ja matala vesi- ja suoalue. (Jolma 2007, 7.)



Kuva 10. Ruovikkorantaa. (Kuva: Katariina Kiviluoto)

Kosteikkorannat ovat yleensä tärkeitä lintualueita, mikä tekee niiden puhdistamisesta erityisen tärkeää. Nämä rantatyyppit kannattaa ensimmäisenä suojata puomeilla, jos se on mahdollista. Saaristomeren ruovikkorantoja on kartoitettu Lounais-Suomen ympäristökeskuksen koordinoimassa Ruovikkokartoitushankkeessa ja ne ovat nähtävissä Lounaispaikka-karttapalvelussa (Lounaispaikka 2013).

6.5.1 Soveltuvat puhdistusmenetelmät

Ruovikkoranta on yritettävä puhdistaa hellävaraisesti. Näillä rannoilla on yleensä paljon eliöstöä ja se on otettava huomioon. Parhaat menetelmät ovat yleensä luontaisen puhdistamisen edistäminen ja imeytysaineiden käyttö. Myös käsi-työ tulee yleensä kysymykseen, mikäli se on vain mahdollista tehdä. Muita keinoja on käytettävä harkiten, mutta menetelmät valitaan kuitenkin aina tapauskohtaisesti rannan luonteesta riippuen. Taulukossa 2 on esitetty rantatyypille sopivat menetelmät.

Taulukko 2. Ruovikkorantojen puhdistusmenetelmät

Ruovikkorantojen puhdistusmenetelmät				
Työmenetelmät	Sallittu	Mahdollinen	Ei suositella	Huomioita
Käsityö		X		Ruovikkoja voi olla erittäin vaikeaa siivota käsin
Luontainen puhdistuminen	X			Jos rannalla lintuja tai virkistyskäyttöä, keino ei riitä
Imeytysaineiden käyttö	X			Suosittava esim. imeytysmattoa
Kasvillisuuden poisto		X		Huomioitava uhanalaiset lajit. Jos mahdollista, jätä jokaisesta kasvillisuusvyöhykkeestä osa, jotta kasvit voivat palautua puhdistuksen jälkeen
Skimmeri/pumppaus/alipaineimu		X		Voi vahingoittaa kasvillisuutta, huomioitava uhanalaiset lajit
Harjakauha		X		Voi vahingoittaa kasvillisuutta, huomioitava uhanalaiset lajit
Koneellinen maankuorinta		X		Teknisesti hankala, tuhoaa kasvillisuuden
Vahinkojätteen poisto jyrällä			X	Ei suositella
Hiekanpuhdistuskoneen käyttö			X	Ei suositella
Maa-aineksen väliaikainen siirto			X	Ei sovellu teknisesti, tuhoaa kasvillisuuden
Matalapainehuuhtelu	X			Käyttö tapauskohtaista
Korkeapainehuuhtelu			X	Ei sovellu teknisesti, tuhoaa kasvillisuuden
Höyrypuhallus			X	Ei sovellu teknisesti, tuhoaa kasvillisuuden
Vedenalainen sekoittaminen/ravistelu			X	Ei sovellu teknisesti
Kivien pesu			X	Ei sovellu
Maan kääntö			X	Ei sovellu teknisesti, tuhoaa kasvillisuuden
Ravinteiden lisääminen	X			Kiinteän tai nestemäisen lannoitteen lisääminen voi olla hyvä menetelmä pienille öljymäärille

Koska ruovikkorantatyyppejä on erittäin haastava puhdistaa öljystä, joudutaan puhdistamisen yhteydessä todennäköisesti poistamaan kasvillisuutta hyvinkin paljon. Kasvit yleensä hävitetään polttamalla, mutta rannalla tätä ei voi ny-

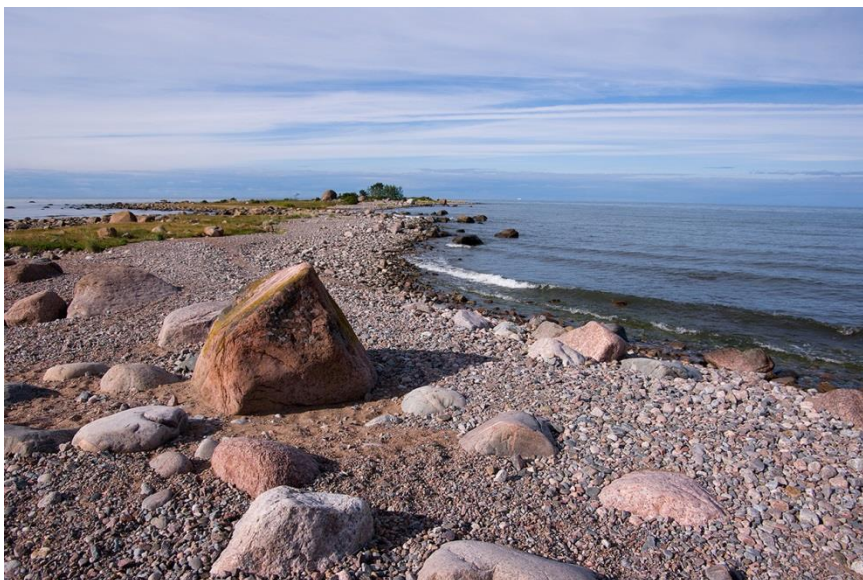
kysuositusten mukaisesti tehdä, vaan öljyntyneet kasvit viedään jätteenkäsittelylaitokseen poltettavaksi.

6.5.2 Rantatyypin muistilista ja erityispiirteet

Ruovikkorannan puhdistaminen öljystä on erittäin vaikeaa, joten suojaaminen ennalta öljyntorjuntapuomeilla ja/tai rannansuojausmatoilla on hyvin tärkeää. On myös huomioitava se, että rannan puhdistuksessa on todennäköisesti työskenneltävä vedestä käsin. Jos vedestä työskennellään, voidaan menetelmänä käyttää esimerkiksi harjakauhua, jossa on kelluva kaivukone alustana (Jolma 2007, 23).

6.6 Kivikkoranta

Kivikkorantoja on paljon varsinkin ulkosaaristossa (kuva 11). Tässä työssä kivikkorannat käsittävät sekä kivistä ja karkeasta moreenista muodostuvat rannat että pienemmästä sorasta koostuvat rannat. Kivien koosta riippuen rantaa voi olla vaikea puhdistaa varsinkin, jos öljy pääsee kivien väleihin.



Kuva 11. Kivikkorantaa. (Kuva: Shutterstock)

Yleensä öljy käyttäytyy niin, että mitä suurempia kivet ovat, sitä nopeammin öljy pääsee kivien väleihin ja sitä syvemmältä öljyä joutuu todennäköisesti keräämään. Tämä on hyvin hankalaa, sillä jos kivien pesu ei tule kysymykseen, on puhdistus tehtävä käytännössä käsityönä.

6.6.1 Soveltuvat puhdistusmenetelmät

Kivikkorannoille parhaiten sopivat menetelmät ovat käsityö, luontaisen puhdistamisen edistäminen ja imeytysaineiden käyttö. Myös kivien pesua kannattaa harkita, sillä öljy kiinnittyy tiukasti kivien pinnoille. Esiteltyjen menetelmien lisäksi kehitteillä on uusi puhdistusmenetelmä, jossa muun muassa paineen avulla saataisiin kivien väliä helpommin puhdistettua (asiantuntijahaastattelu SYKE, 2013). Taulukossa 3 on esitetty tarkemmin rantatyypille sopivat puhdistusmenetelmät.

Taulukko 3. Kivikkorannoille sopivat puhdistusmenetelmät

Kivikkorantojen puhdistusmenetelmät				
Työmenetelmät	Sallittu	Mahdollinen	Ei suositella	Huomioita
Käsityö	X			Kivikko on vaikeakulkuinen ja liukas, työturvallisuus!
Luontainen puhdistuminen	X			Jos rannalla lintuja tai virkistyskäyttöä, keino ei riitä
Imeytysaineiden käyttö	X			Esim. imeytysmatto soveltuu hyvin
Kasvillisuuden poisto		X		Huomioitava uhanalaiset lajit
Skimmeri/pumppaus/alipaineimu		X		Voi vahingoittaa kasvillisuutta, suositava keveitä työkaluja
Harjakauha		X		Voi vahingoittaa kasvillisuutta, huomioitava uhanalaiset lajit
Koneellinen maankuorinta		X		Teknisesti hankala, huomioitava kasvillisuus
Vahinkojätteen poisto jyrällä		X		Soveltuvuus varmistettava tapauskohtaisesti
Hiekanpuhdistuskoneen käyttö			X	Ei sovellu
Maa-aineksen väliaikainen siirto		X		Teknisesti hankala, huomioitava kasvillisuus
Matalapainehuuhtelu	X			Kivikko on vaikeakulkuinen ja liukas, työturvallisuus!
Korkeapainehuuhtelu		X		Vahingoittaa kasvillisuutta
Höyrypuhallus		X		Vahingoittaa kasvillisuutta
Vedenalainen sekoittaminen/ravistelu			X	Ei sovellu teknisesti
Kivien pesu		X		Huomioitava kivien välissä elävät lajit
Maan kääntö		X		Teknisesti vaikea
Ravinteiden lisääminen		X		Ruiskutettava lannoite voi sopia pienille öljymäärille

Kivikkorantoja on paljon erilaisia, joten käytettävät puhdistusmenetelmät on valittava tapauskohtaisesti. Vaikka kivien siirtäminen ja erillinen peseminen on mahdollista, on otettava huomioon kivien alla tai väleissä elävät lajit, jotka todennäköisesti eivät selviä, kun kiviä siirrellään.

6.6.2 Rantatyypin muistilista ja erityispiirteet

Kivikkoranta on melko vaativa siivota öljystä, joten rannan ennakkosuojaaminen esimerkiksi puomeilla on tärkeää. Kivien pesussa on noudatettava oikeaa tekniikkaa, esimerkiksi alapuoli on pestävä ensin ja jätevesi on aina otettava talteen (SÖKÖ II -manuaali, osa 9, 52-54). Jos rannalla on ollut lintujen pesimä- tai ruokailupaikkoja, on öljy siivottava erityisen tarkasti (Ehrnsten 2013, 12).

6.7 Hiekka- ja hietaranta

Luonnontilainen hiekkaranta on melko karu rantatyyppi, jonka maaperä muodostuu pääsääntöisesti hiekasta, mutta joukossa voi olla myös pieniä kiviä ja soraa (kuva 12). Hietaranta taas on pääosin hienosta hiekasta muodostunut ranta. Kasvillisuus rannoilla on usein vyöhykkeistä ja aukkoista. (Ehrnsten 2013, 14.)



Kuva 12. Hiekkaranta Brännskäristä. (Kuva: Marika Karulinna)

Hiekkarantoja on syväväylän varrella lähinnä sisäsaaristossa ja osa niistä on virkistyskäytössä.

6.7.1 Soveltuvat puhdistusmenetelmät

Parhaiten hiekkarannoille sopivat menetelmät ovat käsityö, luontaisen puhdistamisen edistäminen ja imeytysaineiden käyttö. Kuumaa vettä ja painetta käyttävät menetelmät, kuten höyrypuhallus ja korkeapainehuuhtelu, eivät sovi hiekkarannoille. Muut käytettävät puhdistusmenetelmät on valittava tapauskohtaisesti ja harkintaa käyttäen. Taulukossa 4 on kuvattu tälle rantatyypille sopivat menetelmät.

Taulukko 4. Hiekka- ja hietarantojen puhdistusmenetelmät

Hiekka- ja hietarantojen puhdistusmenetelmät				
Työmenetelmät	Sallittu	Mahdollinen	Ei suositella	Huomioita
Käsityö	X			
Luontainen puhdistuminen	X			Jos rannalla lintuja tai virkistyskäyttöä, keino ei riitä
Imeytysaineiden käyttö	X			Esim. imeytysmatto soveltuu hyvin
Kasvillisuuden poisto		X		Huomioitava uhanalaiset lajit.
Skimmeri/pumppaus/alipaineimu		X		Vältettävä raskaan kaluston käyttöä kasvipeitteisellä maalla
Harjakauha		X		Kasvillisuutta ja hiekkaa saattaa irrota suuria määriä öljyn mukana
Koneellinen maankuorinta		X		Vältettävä raskaan kaluston käyttöä kasvipeitteisellä maalla
Vahinkojätteen poisto jyrällä		X		Soveltuu vain tasaiselle, kasvittomalle rannalle
Hiekanpuhdistuskoneen käyttö			X	Teknisesti hankala
Maa-aineksen väliaikainen siirto		X		Vältettävä raskaan kaluston käyttöä kasvipeitteisellä maalla
Matalapainehuuhtelu	X			Soveltuu lähinnä kasvillisuuden puhdistukseen
Korkeapainehuuhtelu			X	Ei sovellu teknisesti
Höyrypuhallus			X	Ei sovellu teknisesti
Vedenalainen sekoittaminen/ravistelu		X		Aiheuttaa väliaikaista häiriötä maa-ainekseen ja pohja-eläimistöön n. metrin syvyyteen
Kivien pesu			X	Ei sovellu teknisesti
Maan kääntö		X		Voi häiritä/tuhota kasvillisuutta ja eläimistöä
Ravinteiden lisääminen		X		Voi olla hyvä menetelmä pienille öljymäärille

On muistettava, että moni hiekkaranta on virkistyskäytössä, joten puhdistuksen on oltava hyvin perusteellista, jotta rantaa voidaan jatkossa käyttää.

6.7.2 Rantatyypin muistilista ja erityispiirteet

Kasvillisuuden, maan ja hiekan poistoa tulisi välttää, sillä niiden poisto hiekkarannalta lisää eroosiota (Ehrnsten 2013, 14). On myös huomioitava, että hiekkarannat ovat hyvin alttiita kulumiselle, joten turhaa liikkumista alueella on vältettävä. Myös raskas kalusto saattaa tuhota varsinkin kasvipeitteisiä hiekkarantoja. Avoimella paikalla sijaitsevaa kevyesti öljyyntynyttä hiekkarantaa ei välttämättä tarvitse talvisin tai syksyisin puhdistaa, sillä ranta puhdistuu luontaisesti muuttamassa kuukaudessa (Ehrnsten 2013, 14).

6.8 Kallio- ja lohkareranta

Kallio- ja lohkarerantoja esiintyy varsinkin ulkosaaristossa yleisesti (kuva 13). Tämä on esitellyistä rantatyypeistä ”helpoin” puhdistettava, sillä se kestää hyvin monia menetelmiä. Rantatyyppi kestää myös hyvin raskasta kalustoa olettaen, että rannalle pääsee raskaammallakin kalustolla.



Kuva 13. Kallioranta. (Kuva: Katariina Kiviluoto)

Tässä työssä kallio- ja lohkarerantatyyppi käsittää kallio- ja kalliojyrkännerannat, louhikkorannat (pääosin lohkareista koostuva ranta) ja rapakalliorannat (rapautuva kallioranta).

6.8.1 Soveltuvat puhdistusmenetelmät

Kallio- ja lohkarerannoille parhaiten sopivat menetelmät ovat käsityö, luontaisen puhdistamisen edistäminen, imeytysaineiden käyttö ja matalapainehuuhtelu. Rantatyyppin luonteen vuoksi kivien siirtäminen ja pesu eivät onnistu, vaikka se muuten rannalle sopisikin, paitsi jos rannalla on irtonaisia, siirreltäviä kiviä. Taulukossa 5 on esitetty tarkemmin rantatyyppille sopivat menetelmät.

Taulukko 5. Kallio- ja lohkarerantojen puhdistusmenetelmät

Kallio- ja lohkarerantojen puhdistusmenetelmät				
Työmenetelmät	Sallittu	Mahdollinen	Ei suositella	Huomioita
Käsityö	X			Kallio voi olla liukas, työturvallisuus!
Luontainen puhdistuminen	X			Jos rannalla lintuja tai virkistyskäyttöä, keino ei riitä
Imeytysaineiden käyttö	X			Kallio voi olla liukas, työturvallisuus!
Kasvillisuuden poisto		X		Huomioitava uhanalaiset lajit
Skimmeri/pumppaus/alipaineimu		X		Rannalta suoritettuna voi vahingoittaa kasvillisuutta, suosittava keveitä työkaluja
Harjakauha		X		Voi vahingoittaa kasvillisuutta, huomioitava uhanalaiset lajit
Koneellinen maankuorinta		X		Teknisesti mahdoton
Vahinkojätteen poisto jyrällä		X		Soveltuu varmistettava tapauskohtaisesti
Hiekanpuhdistuskoneen käyttö		X		Ei sovellu kalkkikallioille
Maa-aineksen väliaikainen siirto			X	Teknisesti mahdoton
Matalapainehuuhtelu	X			Kallio voi olla liukas, työturvallisuus!
Korkeapainehuuhtelu		X		Saattaa irrottaa kasvillisuuden ja vahingoittaa kalliota
Höyrypuhallus		X		Saattaa irrottaa kasvillisuuden ja voi vahingoittaa kalliota
Vedenalainen sekoittaminen/ravistelu			X	Teknisesti mahdoton
Kivien pesu			X	Ei sovellu
Maan kääntö			X	Teknisesti mahdoton
Ravinteiden lisääminen			X	Ei yleensä sovellu kalliolle

Kallio- ja lohkarerantoja on paljon erilaisia, joten puhdistusmenetelmät valitaan aina tapauskohtaisesti. Tämän rantatyyppin puhdistusmenetelmissä ei ole huomioitu kalkkikivikallioita, jotka eivät kestä kaikkia menetelmiä, vaan niissä on otettava huomioon, että pesussa ei saa käyttää kovaa painetta tai kuumaa vettä (Ehrnsten 2013, 10).

6.8.2 Rantatyyppin muistilista ja erityispiirteet

Jos öljy halutaan ohjata puomeilla johonkin rantaan ja uhrata se, jotta joku toinen ranta säilyy öljyntyymiseltä, on todennäköisesti kallio- ja lohkareranta paras vaihtoehto. Tämä on toki tapauskohtaista ja rannan uhraamista ei kuitenkaan voida suositella. Vaikka kallio- ja lohkareranta on verrattain helppo puhdistaa, on tätäkin rantatyyppiä puhdistettaessa huolehdittava luontoarvojen säilyttämisestä.

Puhdistuksessa on huomioitava työturvallisuus, joka on ehdottoman tärkeää näiden rantatyyppien kanssa työskenneltäessä. Kalliot ovat usein hyvin liukkaat sekä öljystä että puhdistuksesta. Onkin harkittava, kannattako puhdistus suorittaa esimerkiksi vedestä käsin.

6.9 Case Jurmo

Jurmo on matala ja lähes puuton saari ja ympärivuotisesti asuttu kylä Utön edustalla (kartta 1). Jurmon saari on pääosin soraa ja kivisyys jatkuu myös merenpinnan alle (kuva 14). Saarta pidetään yhtenä Saaristomeren kansallispuiston arvokkaimmista kohteista, sillä tälle sora- ja kivisaarelle on kehittynyt erikoinen ja rikas kasvi- ja eläinlajisto (Wikipedia 2013). Saarella on sekä luonnon-suojelualue että jonkin verran asutusta. Kesäkuukausina saari on myös suosittu retkeilykohde.



Kuva 14. Jurmon saari. (Kuva: Marika Karulinna)

Jurmoa ympäröivillä hiekkapohjilla on myös runsaasti uhanalaisia meriajokasniittyjä, jotka saattavat olla vaarassa tuhoutua öljyvahingossa.

6.9.1 Soveltuvat puhdistusmenetelmät

Jurmon saareen puhdistusmenetelminä voidaan osin soveltaa kivikkorannoille sopivia menetelmiä (taulukko 3). Jurmon saarelta löytyy viemäröinti ja sähkö, mutta menetelmien käyttämisessä on silti käytettävä harkintaa saaren erikoisen luonteen vuoksi. Sopivia menetelmiä voivat olla esimerkiksi käsityö, imeytysaineiden käyttö, matalapainehuuhtelu ja ravinteiden lisääminen. Mitään raskasta kalustoa vaativaa puhdistusmenetelmää ei voi suoraan suositella, sillä saarelle pääsy vaadittavalla kalustolla voi olla hyvin vaikeaa tai jopa mahdotonta.

6.9.2 Jurmon muistilista ja erityispiirteet

Saari on sekä tärkeä osa Saaristomeren kansallispuistoa että retkeilykohde. Saaren kivikkoisen ja matalan luonteen sekä vaativan pääsyn vuoksi puhdistaminen öljystä on todella haastavaa, ellei jopa mahdotonta. Valmiuspulppauskaan ei todennäköisesti onnistu, sillä saarella ei ole sopivia kiinnittymiskohteita. Si-

jainti lähellä laivaväyliä/syväväylää antaa kuitenkin aiheutta huoleen. Jos öljyvahinko sattuu väylällä saaren edustalla, öljyllä on erittäin suuri riski ajautua johonkin saaren osaan. Tällöin torjunta jo merellä on ensiarvoisen tärkeää ja on harkittava, kannattaako öljytorjuntapuomia sijoittaa Jurmon saarelle, jotta saadaan ensiapu mahdollisimman nopeasti paikalle, jos vahinko sattuu saaren edustalla.

Öljytorjuntaa suunnitellessa Jurmon saarella voi olla järkevää ottaa paikalliset asukkaat toimintaan mukaan. Aasukkaiden osallistaminen suunnitelman tekoon voi helpottaa öljytorjuntatoimien järjestämistä saarella ja selkeyttää asukkaille, miten toimitaan öljyonnettomuustilanteessa.

6.10 Yhteenveto rantatorjunnan järjestämisestä

Kaikkien puhdistusmenetelmien kohdalla on huomioitava erittäin haastava logistinen ympäristö. Raskaalla kalustolla tai edes traktorilla voi olla hyvin vaikeaa tai mahdotonta päästä puhdistettavalle rannalle tai saareen. Esimerkiksi harjakauhan tai jyrän käyttö voi olla mahdotonta. Myös runsaasti sähköä tai vettä vaativien puhdistusmenetelmien käyttäminen voi olla hankalaa tai mahdotonta. Puhdistustekniikoissa voi myös esiintyä enemmän rajoitteita kuin muilla merialueilla, koska raskaan kaluston siirtäminen tai runsaasti sähköä tai vettä vaativien puhdistusmenetelmien käyttäminen voi olla hankalaa tai mahdotonta (asiantuntijahaastattelu WWF, 2013).

Liikkuminen öljyntyneellä alueella on suunniteltava aina huolellisesti, jotta öljy ei enää kulkeudu likaiselta alueelta puhtaalle alueelle puhdistajien mukana. Jos öljy on päässyt saareen, saarta on lähestyttävä siltä puolelta, jossa öljyä ei ole tai sitä on vähiten (asiantuntijahaastattelu SYKE, 2013). On myös varottava taloamasta tai häiritsemästä eliöitä öljyntyneellä alueella.

Saaristomerellä rantaviivan pituutta ei ole tarkkaan laskettu, mutta sen arvioidaan olevan kymmeniä tuhansia kilometrejä. Suomenlahden arvioidun muutamien tuhannen kilometrin rantaviivan pituuteen verrattuna Saaristomeren rantaviiva on jopa yli kymmenkertainen. Tämä asettaa valtavan haasteen rantator-

junnan järjestämisessä. Rantaviivan pituus voi myös pitkittää operaatiota huomattavasti.

Varsinainen puhdistustyö on pitkälti käsityötä eli öljyä kerätään manuaalisesti. On otettava huomioon, että keräys- ja suojavaarusteita ei yleensä ole esimerkiksi kunnan varastoissa. Näitä varusteita löytyy WWF Suomen öljyntorjuntajoukoilta noin 200 kerääjälle (V. Ryan, henkilökohtainen tiedonanto, 20.9.2013). Määrä riittää kuitenkin vain muutamaksi ensimmäiseksi päiväksi, joten varusteita on hankittava välittömästi lisää. Varusteiden hankinnasta vastaavat pääsääntöisesti kunnan viranomaiset.

Kaikki öljyiset jätteet on kerättävä ja hävitettävä huolellisesti ja asianmukaisesti niille tarkoitetuissa jätteenkäsittelylaitoksissa.

Ennallistaminen ei enää varsinaisesti kuulu öljyntorjuntaan, mutta se joudutaan mahdollisesti suorittamaan rantatorjunnan jälkeen. Ennallistamisessa siivottu ranta pyritään saamaan öljyvahinkoa edeltävään kuntoon. Kunta vastaa tarvittaessa ennallistamisesta.

7 LINTUJEN HOITO JA HOITOYKSIKÖN SIJOITTAMINEN

Öllyntorjunnan tärkein tavoite sekä rantojen siivoamisessa että lintujen puhdistuksessa on estää ympäristövahinkojen leviäminen. Tähän on varauduttava sekä hyvällä ennakkosuunnittelulla että hyvin koordinoidulla siivoustyön organisoinnilla.

7.1 Lintujen hoitoyksikkö

SYKE vastaa öljyyntyneiden eläinten hoidosta suurien öljyonnettomuuksien yhteydessä. Mikäli öljyonnettomuus on pieni, alueellinen pelastuslaitos voi myös ottaa vastuun eläinten hoidosta. WWF Suomen vapaaehtoiset öljyntorjuntajoukot voidaan hälyttää lintujen puhdistusoperaatioon isommassa öljyvahingossa. Vapaaehtoiset toimivat kuitenkin yllä mainittujen viranomaisten alaisuudessa.

WWF Suomi hoitaa vapaaehtoisten koordinointia ja järjestöllä on käytössä liikutettava lintujen hoitoyksikkö (BCU, bird cleaning unit). SYKE vastaa BCU-yksikön hallinnosta ja Itä-Uudenmaan pelastuslaitos kuljettaa ja pystyttää hoitolan haluttuun paikkaan. WWF Suomi vastaa vapaaehtoisista ja työntekijöistä ja tekee yhteistyötä asiantuntijoiden, kuten eläinlääkäreiden ja ornitologien kanssa. (Ryan ym. 2012, 17.)

Lintujen hoitoyksikkö koostuu liikutettavista konteista, joissa on toimintavalmiit pesupisteet sekä tarvittavat varusteet (kuva 15). Yksikköä ei kuitenkaan voida sijoittaa mihin tahansa, vaan se vaatii toimiakseen muun muassa kaksi hehtaaria asfaltoitua aluetta, välittömässä läheisyydessä olevan viemäröinnin ja lämmityksen sekä sähkön ja hyvän ilmanvaihdon. Alueelle on myös päästävä raskaalla kalustolla.

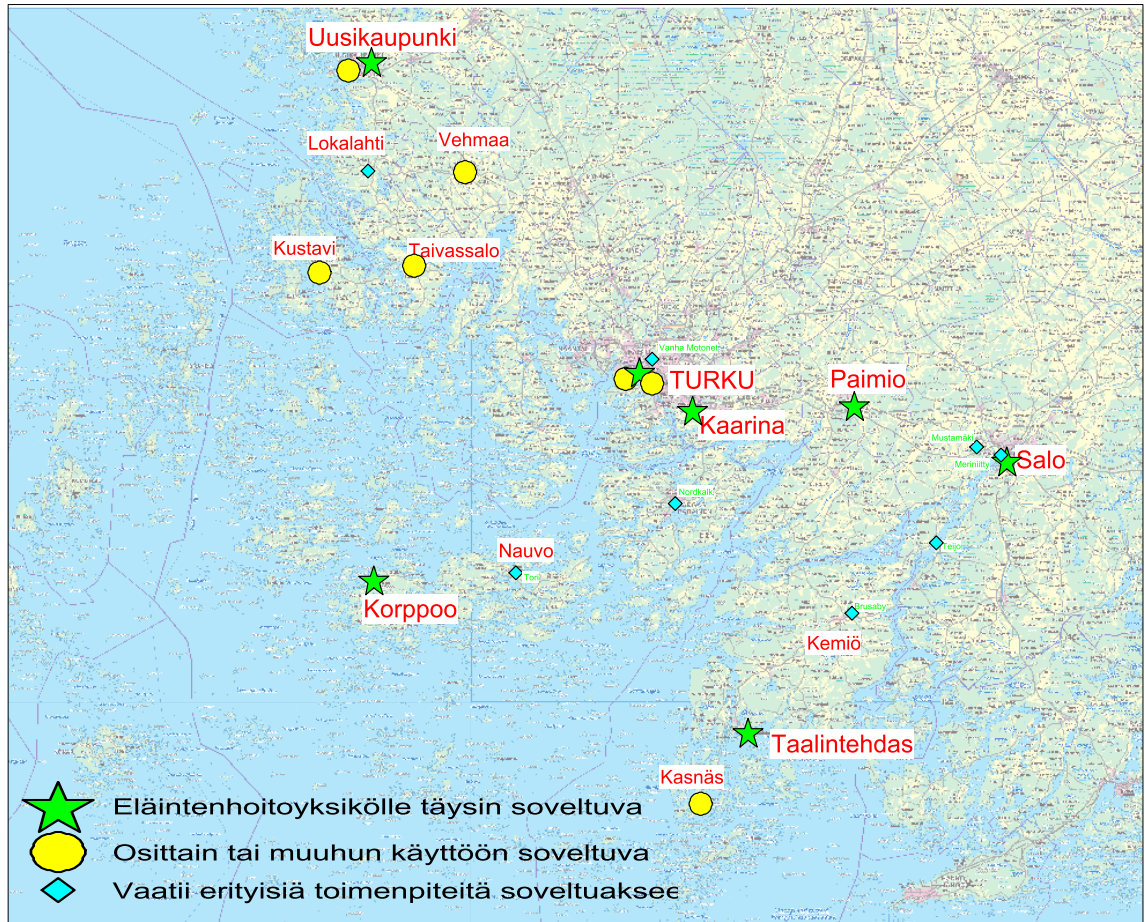


Kuva 15. BCU-kontit. (WWF:n vapaaehtoiset öljyntorjuntajoukot. Kuva: Jaakko Poikonen/WWF)

Lintujen hoito on vaativaa ja aikaa vievää eikä kaikkia yksilöitä saada pelastettua. On myös muistettava, että lintujen hoitaminen ja ihmiskosketus on aina stressitilanne linnuille, joten kiinniotto ja hoito on tehtävä rasittamatta lintuja liikaa. Puhtaita lintuja on estettävä laskeutumasta öljyn likaamalle alueelle esimerkiksi pelottelemalla niitä.

7.2 Hoitoyksikön sijoittaminen Varsinais-Suomessa

ARCHOIL-projektin yhteydessä on selvitetty lintujen hoitoyksiköiksi soveltuvia alueita Varsinais-Suomen pelastuslaitoksen toimialueella. Alueita on kartoitettu etukäteen (kartta 3) ja niiden toimivuus on varmistettu. Myös muualla Suomessa on selvitetty lintujen pesuysikön sijoituspaikkoja ja ne on kirjattu BORIS2-järjestelmään (V. Ryan, henkilökohtainen tiedonanto 26.9.13). Turun alueella apua yksittäisten eläinten hoitoon saa myös Turun eläinsuojeluyhdistykseltä, jolla on valmiudet hoitaa muutamia yksilöitä.



Kartta 3. Varsinais-Suomen alueella olevat lintujen hoitoyksiköille soveltuvat paikat. (Karttapohja: Maanmittauslaitos 2013)

Lintujen pesuysikköä ei pysty sijoittamaan ulkosaaristoon, vaan paikan on oltava tieyhteyksien ja kantavien lossien päässä. Yksikön sijoittaminen riippuu toki öljyonnettomuuden paikasta. Lintuja ei kuitenkaan saisi kuljettaa yli 100 kilometriä, joten sijoituspaikka kannattaa valita huolella. Tämä voi myös tarkoittaa sitä, että linnuille joudutaan perustamaan monta keräyspistettä ja/tai sähköistettyä stabilointipistettä, joista kuljetetaan lintuyskilöitä suuremmassa ryhmässä kerran tai useamman kerran päivässä hoitolaan (asiantuntijahaastattelu WWF, 2013).

8 MUUTA HUOMIOITAVAA

8.1 Logistiikka

Vesialueilla täytyy varautua monipuolisemmalla kalustolla kuin maalla tapahtuvissa vahingoissa, jotta kaiken kokoiset vahingot saataisiin hoidettua mahdollisimman tehokkaasti. Kaikilla öljyntorjuntaan liittyvillä organisaatioilla (SYKE, ALPE, RVL, puolustusvoimat, ELY-keskukset) on kattavat tiedot käytettävissä olevasta öljyntorjuntakalustosta. Aluepelastuslaitoksilla on myös tarkat tiedot muun muassa puomikalustosta. Varsinais-Suomen pelastusalueella on käytettävissä kokonaisuudessaan imeytyspuomia 3 300 metriä ja erikorkuisia rajoituspuomeja 14 750 metriä (J. Marjunen, henkilökohtainen tiedonanto, 23.9.2013). Aluepelastuslaitoksella on myös yli 50 venettä käytössään, joita voidaan hyödyntää sekä pikapuomituksessa että matalammilla alueilla.

Kaikkia kuljetuksia järjestettäessä on saaristossa aina tehtävä tien kantavuuden arviointi. On otettava huomioon yhteysalukset ja lossit sekä niiden kapasiteetit ja kantavuudet. Jos öljyvahinko on ollut suuri, kannattaa laatia yksityisyrityksien kanssa kuljetussopimuksia muuan muassa jätekuljetuksista.

Öljyvahingon logistista puolta Saaristomerellä on erikseen selvitetty ARCHOIL-projektissa, joten siihen ei tässä työssä paneuduta tarkemmin.

8.2 Jätehuolto ja palveluntarjoajat Turun seudulla

Öljyinen jäte on pääsääntöisesti ongelmajätettä, joten on hyvä ottaa etukäteen selvää alueella toimivista jätehuoltotoimijoista. On myös huomioitava, että öljy-onnettomuudesta riippuen vahinkojäte voi olla vaarallista jätettä, mikä tulee myös huomioida kuljetuksissa ja turvallisuudessa. Merikuljetuksissa henkilöstöllä on oltava vaarallisten aineiden merikuljetuspätevyys. (SÖKÖ II -manuaali 2011, osa 14, 7-8.)

Varsinais-Suomen toimialueella on seuraavia olevia öljyisen jätteen vastaanottopaikkoja:

- Topinojan jäteasema Turussa ottaa vastaan kaikkea öljyistä jätettä (esim. maa-ainesta ja polttokelpoista jätettä), paitsi nesteitä.
- Ekokem Salon ongelmajätteen kaatopaikka ottaa vastaan jonkin verran esim. öljyistä maa-ainesta. Myös Salossa toimiva Rouskiksen jäteasema ottaa öljyistä jätettä vastaan.
- Ekoport Pansio ottaa vastaan öljyisiä jätevesiä. Myös Naantalin Nesteen jalostamolla on valmiudet käsitellä öljyisiä vesiä.

Vaikka alue ei kuulukaan enää Varsinais-Suomeen kannattaa myös Ekokemin Riihimäen ongelmajätelaitos ottaa huomioon, sillä se ottaa vastaan kaikkea öljyistä jätettä, myös nesteitä.

Jos öljyistä jätettä tulee paljon, on todennäköisesti myös hyvä harkita kauempana sijaitsevia jätteenkäsittelylaitoksia. Muutenkin jätehuoltotoimijoille on hyvä ilmoittaa etukäteen suurista jätemääristä ja varmistaa, että siellä on valmiudet ottaa öljyistä jätettä vastaan.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Saaristomeren haastavan luonteen vuoksi öljyntorjunta jo merellä on ensisijaisen tärkeää. On estettävä öljyn leviäminen saariin ja rantoihin puomittamalla vuotava alus ja öljylautta ja aloitettava öljyn kerääminen jo ennen kuin se pääsee leviämään rantoihin.

Rantaviivan pituuden ja saarten määrän vuoksi kaikkien rantojen puhdistaminen öljystä voi olla jopa mahdotonta, joten ennakkosuunnittelu on hyvin tärkeää. Logistisesti on otettava selvää, mihin öljypuomia kannattaa sijoittaa, jotta sitä saadaan käyttöön mahdollisimman nopeasti. Vaikka esimerkiksi pelastuslaitoksella on paljon öljyntorjuntaan kelpavaa venekalustoa, on hyvä ottaa huomioon myös muut alueella toimivat tahot, kuten vapaaehtoistoimintaan perustuva Suomen Meripelastusseura, jolla on kalustoa ja miehistöä käytettävissä henkilökuljetuksiin ja puomien vetämiseen. Myös Pidä Saaristo Siistinä ry:n kalusto saattaa olla käytettävissä.

Muutama tärkeä taustatieto jäi työtä tehdessä puuttumaan. Esimerkiksi kartta Saaristomeren rantatyypeistä olisi ollut hyvin hyödyllinen. Tällaista karttaa ei kuitenkaan toistaiseksi ole tuotettu lukuun ottamatta ruovikkorantatyypejä. Joi-tain tutkimuksia Saaristomeren kasvillisuudesta ja luontotyypeistä on tehty, mutta Saaristomeren rantaviivan tarkempi kartoitus voisi olla paikallaan, jotta tietoa voidaan käyttää öljyntorjuntasuunnitelmia tehdessä. Suomenlahdella rantaviiva on kartoitettu paljon tarkemmin ja SÖKÖ II -projektin toimesta rannikon rantaviiva on jaettu kaistaleisiin, joka auttaa öljyntorjunnan suunnittelussa. Toki tilanne on aivan toinen Saaristomerellä, kun rantaviivaa tulee saaret mukaan laskettuna tuhansia kilometrejä enemmän Suomenlahteen verrattuna, joten resursseja kartoitukseen tarvitaan.

Myös vedenalaisen luonnon laajempaa inventointia kannattaa tulevaisuudessa harkita. Vedenalaista luontoa on jo kartoitettu VELMU- ja NANNUT-hankkeissa, mutta Saaristomerelle keskittynyt inventointi voisi olla tarpeen. Vedenalainen luonto on arvokasta ja vedenalaisen luonnon monimuotoisuuden inventointi saattaa antaa lisäarvoa myös öljyntorjunnassa. Sinisimpukan koko levinneisyysalueen kartoittaminen olisi hyvä indikaattori veden tilasta. Lisäksi sekä jo

kartoitetut että tulevien kartoitusten alueet ja kartat voisi laittaa BORIS2-tilannekuvajärjestelmään, jotta tehtyjä kartoituksia on helpompi seurata.

Valmiuspulttauksien käyttöä kannattaa lisätä. Valmiuspulttaukset nopeuttavat puomien vetämistä ja helpottavat muun muassa lintulahtien suojausta. Pulttien paikat tulee kuitenkin valita huolella, sillä rajoituspuomia ei voi vetää kovin pitkiä matkoja. Paras tulos saadaan, kun puomia vedetään alle kilometri. Paikallisten ihmisten osallistamista öljyntorjunnan suunnitteluun tulisi myös harkita, jotta öljyonnettomuuden sattuessa ihmisillä olisi tarpeeksi tietoa siitä, miten tilanteessa kuuluu toimia.

Tätä työtä oli hyvin mielenkiintoista, mutta haastavaa tehdä. Materiaalia öljyntorjunnasta löytyy paljon, mutta oli vaikeaa löytää oikeat tiedot, jotka sopivat Saaristomeren öljyntorjuntaan. Myös kartta kaikista rantatyypeistä olisi auttanut paljon. Asiantuntijahaastattelut auttoivat tiedon rajaamisessa ja työskentely samanaikaisesti ARCHOIL-projektissa toi paljon omaa tietoa työn tekoon. Silti muun muassa logistisen puolen ja puhdistusmenetelmiin liittyvien teknisten ominaisuuksien parempi hallinta olisi ollut tarpeen.

Tiivistäminen oli myös hankalaa. Öljyntorjunta on hyvin moniulotteista ja siihen liittyy paljon eri seikkoja käytännön töistä taloudenhallintaan ja tiedusteluun. Tässä työssä yhtenä päälähteenä käytetty SÖKÖ II -manuaali on lähes tuhatsivuinen teos. Toki manuaalissa käydään läpi öljyntorjuntaan liittyvät vaiheet hyvin yksityiskohtaisesti läpi ja tässä työssä on esitetty asiat mahdollisimman nopeasti omaksuttavalla tavalla.

Toivottavasti työstä on apua Saaristomeren öljyntorjunnasta vastaaville viranomaisille, kuten Varsinais-Suomen aluepelastuslaitokselle ja kunnille, ja että työn tuloksia voidaan käyttää mahdollisissa jatkotutkimuksissa ja suunnitelmissa.

LÄHTEET

- Ehrnsten, E. 2013. Suosituksia rannikon herkkien alueiden puhdistukseen öljystä: Liite rantojen öljyntorjuntaoppaisiin. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 18/2013. PDF. Viitattu 14.11.2013
http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/88792/Raportteja_18_2013.pdf?sequence=1
- Energiateollisuus 2013. Energia ja ympäristö. Viitattu 17.10.2013
<http://energia.fi/energia-ja-ymparisto/energialahteet/oljy>
- Helsingin Sanomat 2013. Kuukausiliite. Viitattu 10.11.2013
<http://www.hs.fi/kuukausiliite/Suomenlahden+kauhea+%C3%B6ljytuho+tunti+tunnilta/a1383794415223>
- Hietala, M. 2011a. Suomen öljyntorjuntavalmius. Öljyntorjuntajoukkojen ryhmänjohtajakoulutuksen teoriaosuus. WWF. PowerPoint-esitys. Viitattu 10.6.2013.
<http://wwf.fi/mediabank/1581.pdf>
- Hietala, M. 2011b. Öljyntorjunta Suomessa. PowerPoint-esitys. Viitattu 11.11.2013
<http://www.mutku.fi/files/Mutkupaivat2011/Hietala.pdf>
- Itämeriportaali 2013. Tietoa Itämerestä. Viitattu 13.11.2013
http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/uhat/oljyonnettomuudet/fi_FI/
- Jokinen, T. (toim.) 2006. Öljyntyneiden eläinten hoito. WWF. PDF. Viitattu 10.11.2013
<http://wwf.fi/mediabank/989.pdf>
- Jolma, K. 2009. Kokonaisselvitys - Kokonaisselvitys valtion ja kuntien öljyntorjuntavalmiuden kehittämisestä 2009–2018. SYKE. Viitattu 15.11.2013
 Kokonaisselvitys valtion ja kuntien öljyntorjuntavalmiuden kehittämisestä 2009–2018
- Jolma, K. 2007. Rantavyöhykkeen öljyntorjuntaopas. Helsinki: Suomen ympäristökeskus
- Kuntaliiton verkkojulkaisu 2009. Varaudu - Opas kunnan viestintään kriisi- ja erityistilanteissa. PDF. Viitattu 18.11.2013
<http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/viestinta/kuntien-viestinta/kuntaviestinnan-ohjeet/Documents/Kriisiviestintaopas.pdf>
- Kymenlaakson ammattikorkeakoulu 2013. SÖKÖn taustaa. Viitattu 10.6.2013
<http://www.kyamk.fi/Ty%C3%B6el%C3%A4m%C3%A4lle/Projektit/TalviS%C3%96K%C3%96%202013-2014/S%C3%96K%C3%96n%20taustaa/>
- Lehmusmäki, A. (toim.) 2006. Öljyntorjuntaopas - Ohjeita öljyntyneiden rantojen puhdistamiseksi. WWF. PDF. Viitattu 13.11.2013
<http://wwf.fi/mediabank/1224.pdf>
- Leskinen, P. 2012. Öljyä vedessä. PowerPoint-esitys. Viitattu 12.9.2013
http://www.ensaco.fi/media/oeljy%20kuljetukset%20ja%20oeljyntorjuntavalmiudet%20Itämerella/Oeljyae%20vedessae_Piia%20Leskinen.pdf
- Lounaispaikka 2013. Karttapalvelu. Viitattu 21.11.2013
<http://www.lounaispaikka.fi/>
- Maanmittauslaitos 2013. Avoimen tietoaisteistojen lisenssi. Viitattu ja kartat ladattu 17.4.2013.
http://www.maanmittauslaitos.fi/avoindata_lisenssi_versio1_20120501
- Merikotka 2013. OILRISK. Viitattu 10.6.2013
<http://www.merikotka.fi/oilrisk/>

NANNUT 2013. Nature and Nurture of the Northern Baltic Sea. Viitattu 21.11.2013
<http://www.nannut.fi/?lang=fi>

OIVA 2013. Paikkatietopalvelu. Latauspäivä 2.5.2013. <http://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>
 Aineisto kuuluu vapaan käyttöoikeuden piiriin. Suora linkki käyttöehtoihin:
<http://www.wp2.ymparisto.fi/kayttoehdot.html>

Ryan V.; Kaldma A. & Ovegård, M. 2012. Öljyntyneiden eläinten hoito keskisen Itämeren alueella. WWF. PDF. Viitattu 14.11.2013
<http://www.wwf.fi/mediabank/4095.pdf>

Suomen ympäristö 41/2007. Öljyntorjuntavalmius merellä. Viitattu 13.11.2013
http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta/Ohjeet_oppaat_ja_julkaisut

SÖKÖ II -manuaali 2011. KyAMK 2013. PDF. Viitattu 18.11.2013
<http://www.kyamk.fi/Ty%C3%B6el%C3%A4m%C3%A4lle/Projektit/TalviS%C3%96K%C3%96%202013-2014/S%C3%96K%C3%96-materiaalia/S%C3%96K%C3%96%20II%20-Manuaali/>

Wikipedia 2013. Jurmo. Viitattu 14.11.2013
<http://fi.wikipedia.org/wiki/Jurmo>

WWF 2013. Vapaaehtoiset öljyntorjuntajoukot. Viitattu 10.11.2013
<http://www.wwf.fi/maapallomme/itameri/merenkulun-turvallisuus-ja-oljyntorjunta/oljyntorjuntajoukot/>

Ympäristö 2013a. VELMU. Viitattu 21.11.2013
<http://www.ymparisto.fi/velmu>

Ympäristö 2013b. Vesi ja meri. Viitattu 10.11.2013
http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta_merialueilla/Valtion_oljyntorjuntaalukset

Ympäristöministeriö 2013. Ympäristö. Viitattu 21.11.2013
<http://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Oljysuojarahasto>

Ympäristöministeriön raportteja 26/2011. Toiminta isoissa alusöljyvahingoissa. Torjunnan järjestäminen, johtaminen ja viestintä. PDF. Viitattu 10.6.2013
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=129502&lan=fi>

Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673

Asiantuntijahaastattelut:

SYKE, yli-insinööri. 11.11.2013. Puhelinhaastattelu.

WWF, meriasiantuntija, 13.11.2013. Sähköpostihaastattelu.